Machine Translated by Google

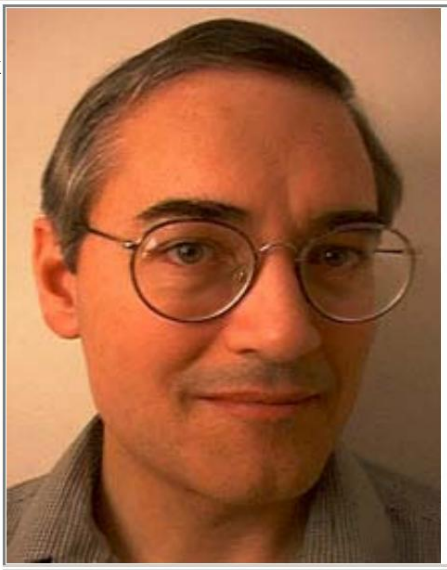
Amateur-Pyrotechnik

von

Daniel Williams

Hallo und herzlich willkommen! Ich nehme an, Sie sind hier, weil Sie meine Leidenschaft für Pyrotechnik teilen. Wenn nicht, können Sie sich trotzdem gerne umsehen, aber seien Sie gewarnt. Es heißt: „Wer einmal den Rauch gerochen hat, ist nie wieder frei.“ Auf diesen Seiten erfahren Sie einiges darüber, wie Sie mit Licht aus der Verbrennung energiereicher Materialien Kunst schaffen können. Die Informationen richten sich an Amateure mit begrenztem Budget, die ihre Kunst nur zu dem Zweck schaffen, ihren Freunden und Nachbarn Freude zu bereiten, ohne an kommerziellen Gewinn zu denken.

Fühlen Sie sich wie zu Hause und schreiben Sie mir unbedingt eine Nachricht, wenn Ihnen der Aufenthalt gefallen hat.



„Wer den Rauch gerochen hat, ist nie wieder frei“

Senden Sie Dan

eine E-Mail an; dwilliams@wecreate4u.net

Projekte für Hobby-Pyrotechniker

Der beste Weg für den Pyrotechnik-Lehrling (oder die weniger freundliche Bezeichnung „Neuling“), das Handwerk zu erlernen, besteht darin, Projekte unter der Anleitung eines erfahrenen Mentors durchzuführen. Leider sind diese seltenen Personen, die bereit sind, ihr Wissen weiterzugeben, schwer zu finden. Diese Seiten sind ein kleiner Versuch, dem Bedarf an Anleitungen für gängige Pyrotechnik-Projekte gerecht zu werden. Mit Bildern und Textbeschreibungen können diese Projektseiten die nächstbeste Alternative zu einem echten Pyrotechnik-Experten in Ihrer Werkstatt darstellen. Die meisten Projekte beschreiben den Bau fertiger Ausstellungsstücke oder Komponenten, die in vielen gängigen Ausstellungsstücken verwendet werden.

Machine Translated by Google

Heimherstellung von Schwarzpulver

Schwarzpulver ist ein wesentlicher Bestandteil vieler verschiedener Feuerwerkskörper. Es ist zwar viel Arbeit, es selbst herzustellen, aber die Befriedigung, die man durch die Beherrschung der Kunst erlangt, ist es allemal wert.

Schnell und einfach Minen

Mir gefällt der traditionelle Name dieser Bodeneffekt-Klasse nicht besonders, da das Wort „Mine“ mit dem berüchtigten gleichnamigen Militärgerät in Verbindung gebracht wird, aber mir gefällt besonders die Schönheit des Effekts und die einfache Konstruktion. Ich denke, Sie werden mir zustimmen, dass diese drei Zoll großen Minen ungefähr so einfach herzustellen sind wie ein fettiger Cheeseburger.

Super Wunderkerzen

Die bescheidene Wunderkerze nimmt in der Hierarchie der Feuerwerkserfindungen vielleicht keine überragende Stellung ein, aber diese Super-Wunderkerzen werden auf jeden Fall Respekt einflößen und Sie möglicherweise dazu zwingen, Ihre Meinung darüber zu überdenken, was Sie von einer Wunderkerze erwarten können.

Thermalit Äquivalenter Zünder

Sicherung

Dieses Zeug ist nicht ganz wie das kommerzielle Produkt, aber es ist eine gute Annäherung, die ich äußerst nützlich finde. Die Herstellungsmethode wurde ursprünglich von Firefox vorgeschlagen. Ich habe die Methode nach meinem eigenen Geschmack angepasst und stelle sie hier als nützliche Methode zum Herstellen einer eigenen Zündschnur vor.

Römische Kerzen

Die Römer hatten eine gute Idee, als sie sich das hier ausgedacht haben. Wenn Sie lernen möchten, wie man Kerzen selbst herstellt, dann schauen Sie sich das unbedingt an.

Stinger-Raketen

Wenn Sie Raketen mögen, können Sie mit diesem Projekt nichts falsch machen. Warum sie Stinger-Raketen heißen , ist mir ein Rätsel, aber ich bin trotzdem verrückt nach ihnen.

Machine Translated by Google

Clarks riesiger Stahl Brunnen

Haben Sie genug von diesen mickrigen kleinen Springbrunnen aus dem Laden? Dieses Projekt wird Ihre Vorstellung von einem riesigen Springbrunnen revolutionieren, wenn Sie glauben, dass Sie ehrgeizig genug sind, es in Angriff zu nehmen. Es wird alles im großen Maßstab durchgeführt und die Ergebnisse sind seiner Größe angemessen.

6 Pfund Ende Brennende Raketen

Hier ist ein Projekt für alle Raketenfans. Diese Endbrenner sind eine vergrößerte Version der allgegenwärtigen Estes-Modellraketenmotoren, aber seien Sie gewarnt, dieses Projekt erfordert spezielle Werkzeuge und Rohre, die es für Anfänger unerreichbar machen.

Tools und Tipps für den Amateur Pyrotechniker

Für die meisten Hobbys ist ein ziemlich umfangreicher Satz Spezialwerkzeuge erforderlich. Das Hobby der Pyrotechnik bildet hier sicherlich keine Ausnahme. Ich habe festgestellt, dass das Bauen von Werkzeugen fast genauso viel Spaß macht wie das Erstellen ansprechender Pyrotechnik-Shows. Die meisten der auf diesen Seiten beschriebenen Projekte beinhalten den Bau der wesentlichen Werkzeuge des Handwerks. Einige der kleineren Seiten passen besser in die Kategorie „Tipps“. Ich hoffe, Sie finden diese Beschreibungen nützlich. Wenn sie jemandem helfen, sich für das wunderbare Feld der Amateur-Pyrotechnik zu begeistern, dann haben sie ihren beabsichtigten Zweck erfüllt.

Einfache Bildschirme

Mit der folgenden Beschreibung können Sie Siebkästen bauen, die leicht, kostengünstig, stapelbar und einfach zu reinigen sind.

Verbesserter Trichter Idee

Sind Sie es leid, beim Laden von Kompositionen in Tuben eine Sauerei zu verursachen? Probieren Sie diese Idee aus.

Machine Translated by Google

Selbst gemacht Waage

Sie können hundert Dollar für eine Dreibalkenwaage ausgeben. Eine gute elektronische Waage kann viel mehr kosten, aber diese selbstgebaute Waage ist eine sehr preiswerte Alternative.

Eine einfache Hydraulik Drücken

Das ist ein „echtes“ Männerwerkzeug!! Es eignet sich hervorragend zum Pressen von Schwarzpulverklumpen, Raketen, Pfeifen, Kometen … was auch immer. Hier ist ein Plan für selbst den mäßig talentierten Werkzeugmacher.

Ein effizienter Ball Mühle

Wollen Sie wirklich weiterhin Schwarzpulver nach der CIA-Methode herstellen? Bauen Sie eine Kugelmühle und schließen Sie sich den Reihen der ernsthaften Amateur-Pyrotechniker an. Diese verwendet die modernsten Techniken des ehrwürdigen Lloyd E. Sponenburgh.

Ein Holzkohlekocher

Für das beste Schwarzpulver ist die beste Holzkohle erforderlich. Wenn Sie Ihr eigenes Schwarzpulver herstellen möchten, können Sie diesen Hightech-Holzkohlekocher bauen und eine schöne schwarze Sauerei anrichten, die es mit allem aufnehmen kann, was Ihre Kinder können.

Tipps für Brunnen Werkzeugbau

Egal, ob Sie ein erfahrener Springbrunnenbauer sind oder Ihr erstes Werkzeugset herstellen möchten, diese Tipps könnten hilfreich sein.

Ein Pulverwürfel

Wenn Sie hartkörniges Schwarzpulver herstellen möchten, das mit kommerzieller Qualität vergleichbar ist, benötigen Sie eine Pulvermatrize, um Ihren Presskuchen herzustellen. Dieses Design stammt von Lloyd Sponenburgh.

Gläser für deinen Ball Mühle

Wenn Sie vorhaben, eine Kugelmühle zu bauen, dann werden Sie wahrscheinlich auch einige Mahlgläser herstellen wollen, die Sie damit verwenden können (es sei denn, Sie wollen sie nur zum Mischen Ihrer

Machine Translated by Google

Margaritas).

Comet-Werkzeuge

Sie sind nun bereit, Kometen herzustellen. Professionelle Kometenwerkzeuge können sehr teuer sein. Dieses Set selbstgemachter Kometenwerkzeuge ist möglicherweise etwas günstiger für Ihr Budget und sollte zu ähnlichen Ergebnissen führen.

Ein Star-Schnitt Planke

Ein guter Ausgangspunkt für Anfänger, um das Herstellen von Sternen zu lernen, ist ein Sternschneidebrett. Auf dieser Seite wird psychedelischer Sternteig verwendet, um die Herstellung der Werkzeuge zu demonstrieren.

Perfekt klebrig

Übereinstimmen

Es ist nicht so schwer, wie Sie vielleicht denken, klebrige Streichhölzer so gut herzustellen wie die Profis. Probieren Sie es aus und finden Sie heraus, ob Sie damit einverstanden sind.

Ein Sternteller

Wenn Sie ein wenig ... nein, viel Freizeit haben, können Sie diese nutzen, um diese wunderschöne, kunstvolle Plexiglas-Sternplatte herzustellen. Selbst wenn Sie sie nie zum Herstellen von Sternen verwenden, wäre sie ein großartiges Stück Techno-Pop-Art.

Ein Star Roller Anpassung

Hier ist eine Idee, die ans Bizarre grenzt. Wenn Sie Ihre Kugelmühle noch nicht gebaut haben, könnten Sie sie so konstruieren, dass sie diese Anpassung ermöglicht, sodass sie auch die Funktion einer Sternwalzenmaschine erfüllen kann. Wenn Ihnen die Idee jedoch etwas zu verrückt ist, veranschaulicht diese Umsetzung zumindest die allgemeinen Konzepte zum Bau einer Maschine, mit der diese grundlegenden und wunderbaren kleinen runden Sterne hergestellt werden können.

Ein schwarzes Pulver Brennratentester

Für diejenigen unter Ihnen, die ihre Männlichkeit auf die Geschwindigkeit ihres Schwarzpulvers stützen, wird dieser Brennratentester Ihnen helfen, Ihren Herstellungsprozess zu optimieren, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Es hat mir auf jeden Fall geholfen, mich ein wenig männlicher zu fühlen. Mein schnellstes Schwarzpulver erreicht über 170 cm/Sekunde!!

Machine Translated by Google

Links zu anderen Pyro-Tools-Sites im Web

- Wouter Visser hat eine Seite über die Herstellung einer Kugelmühle
  www.wfvisser.dds.nl/EN/ballmill_EN.html

Links zu Websites, auf denen Pyrowerkzeuge verkauft werden

- www.firefox-fx.com verkauft eine Vielzahl von Raketenbaumaterialien, einschließlich Werkzeugen für BP-Raketen.
- www.banzai-net.com/impulse-reactions/index.html ist auf Raketenwerkzeuge spezialisiert. • www.skylighter.com ist auf Pyro-Chemikalien und Zubehör spezialisiert, bietet aber auch einige Pyro-Werkzeuge.
- http://deskmedia.com/%7Ehalpatbn/HAROLD1.htmHal Bentley stellt wunderschöne Raketenspindeln her und seine Preise sind fast unglaublich!

Projekte für Hobby-Pyrotechniker

Heimherstellung von Schwarzpulver

Ohne Schwarzpulver in all seinen Varianten wäre es schwierig, mehr als Wunderkerzen für pyrotechnische Darbietungen herzustellen. Die Herstellung von leistungsstarkem Schwarzpulver ist eine der grundlegenden Fähigkeiten, die der angehende Pyrotechniker wahrscheinlich schon früh auf seiner Suche nach Wissen auf diesem Gebiet beherrschen möchte. Das Ziel dieser dürftigen Abhandlung ist es, die beliebteste Methode der Amateurproduktion zu veranschaulichen, die als „Kugelmühlenmethode“ bezeichnet wird. Dies bedeutet, dass jeder, der diesen Ansatz verwenden möchte, zunächst eine effiziente Kugelmühle bauen oder Zugang zu einer solchen haben muss.
Ohne Mühle bleiben einem nur die minderwertigen Alternativen, die CIA-Methode (Fällungsmethode) oder die unglaublich mühsame Mörser- und Stößelmethode.

Machine Translated by Google

Der erste Schritt des Prozesses besteht darin, die Rohstoffe zusammenzustellen. In diesem Fall sind es, wie abgebildet, nur drei: Kaliumnitrat, Holzkohle und Schwefel. Von diesen dreien können Kaliumnitrat und Schwefel problemlos bei Pyrotechnik-Zulieferern wie Skylighter oder Iowa Pyro Supply erworben werden, bei Holzkohle sieht die Sache jedoch anders aus. Um das Thema Holzkohle angemessen abzudecken, könnte man ein ganzes Buch brauchen. Der Kürze halber wird in diesem Text davon ausgegangen, dass Weidenholzkohle eine der beliebtesten Möglichkeiten zur Herstellung von Hochleistungsschwarzpulver ist. Leider sind kommerzielle Quellen (zumindest in den USA) für diese spezielle Holzkohleart sehr rar. Am besten ist es, sie selbst mit einem selbstgebauten Holzkohlekocher herzustellen.

Dann können Sie einige der Eigenschaften Ihrer Holzkohle steuern, indem Sie sie individuell nach Ihren Wünschen garen. .

Machine Translated by Google

Wenn Sie Ihre eigene Holzkohle herstellen, müssen Sie sie von den ursprünglichen Stäbchen in eine besser nutzbare Pulverform zerkleinern. Ich verwende die hier gezeigte Fleischwolfmethode. Aus einer transparenten Folie wurde eine Führungsrinne gefertigt, die den Staub fernhält. Das ist definitiv keine Arbeit, die Sie in Ihrer Küche erledigen sollten, es sei denn, Sie möchten riskieren, einen Monat lang in der Garage zu schlafen.

Außerdem ist eine gute Atemschutzmaske empfehlenswert. Das Ergebnis ist ein Kohlepulver, dessen Körnung von Luftfloat bis zu etwa -8 Maschen reicht. Dies kann „so wie es ist“ für die Herstellung von Schwarzpulver geeignet sein oder auch nicht, je nachdem, welches Verfahren zur Herstellung des Grünmehls verwendet wird. Hoffentlich wird dies gleich klar.

Unabhängig von der Methode, mit der das Grünmehl hergestellt wird, können die richtigen Proportionen nur durch Wiegen auf einer Waage erreicht werden. Ich verwende im Allgemeinen das traditionelle Verhältnis von 75 Teilen Kaliumnitrat, 15 Teilen Holzkohle und 10 Teilen Schwefel.

Wenn Ihr Schwarzpulver hauptsächlich als Auftriebspulver verwendet werden soll, sollten Sie das Verhältnis verwenden, das

Machine Translated by Google

für diesen Zweck optimiert werden. Es besteht aus 74 Teilen Kaliumnitrat, 14 Teilen Holzkohle und 12 Teilen Schwefel. Denken Sie daran, dass es sich hierbei um Gewichtsteile handelt. Es scheint, dass jeder „Neuling“ in der Pyrotechnik seine Unwissenheit dadurch offenbart, dass er die Frage stellt, ob sich die Teile in einer Formel auf Gewicht oder Volumen beziehen. Ersparen Sie sich die Peinlichkeit und merken Sie sich, dass Pyroformeln immer in Gewichtsteilen angegeben sind, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist. Die abgebildete Dreifach-Balkenwaage eignet sich sehr gut zum Abwiegen von Teilen einer Formel, aber Sie können dasselbe Ziel auch mit einer viel günstigeren selbstgebauten Waage erreichen.

Lassen Sie uns kurz zu einer kleinen Hintergrunddiskussion übergehen. Das oben erwähnte Grünmehl ist die rohe, unverarbeitete Mischung der Bestandteile. Es gibt zwei grundlegende Ansätze zum Erstellen dieser Ausgangsmischung. Eine Methode besteht darin, eine Massenmischung zu erstellen, aus der eine „volumengemessene“ Portion entnommen und in den Mahlbecher gegeben wird. Der andere Ansatz besteht darin, eine Charge Grünmehl zu erstellen, die genau der Menge entspricht, die für die beabsichtigte Mahlbecherladung benötigt wird. Im ersten Fall muss die Partikelgröße der einzelnen Komponenten der Mischung klein genug sein, um Homogenität zu gewährleisten. Im zweiten Fall besteht keine Sorge, dass das Grünmehl homogen ist. Das Kaliumnitrat und der Schwefel können voller Klumpen sein und die Holzkohle kann sehr grob sein. Die Portionen mit dem richtigen Gewicht werden einfach in den Mahlbecher geladen und das Mahlen erreicht die Homogenität. Der zweite Ansatz hat viele Vorteile, kann jedoch nur durchgeführt werden, wenn der Benutzer das genaue Gewicht der optimalen Ladung für seinen Mahlbecher kennt. Für die Zwecke dieser Diskussion ist die Definition einer optimalen Ladung die folgende: die Menge an vollständig gemahlenem Schwarzpulvermehl, die 25 % des Mahlgefäßvolumens einnimmt.

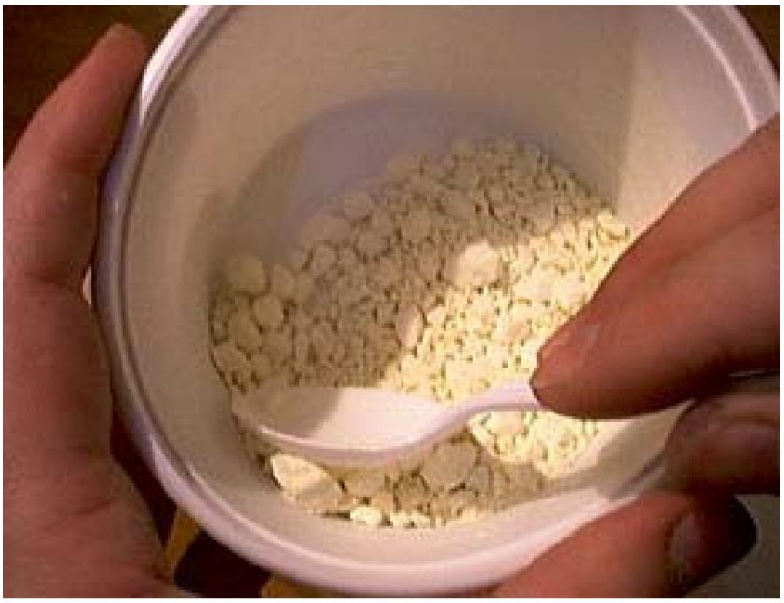
Die Bestimmung dieser optimalen Ladung ist eine Herausforderung, da sich beim Mahlen häufig das Volumen des Mahlguts ändert. Der beste Weg, das Gewicht der optimalen Ladung zu bestimmen, besteht darin, das gewünschte Volumen des fertigen Mehls tatsächlich zu wiegen. Dies bedeutet, dass der Benutzer eines neuen Mahlgefäßes für seine erste Charge den ersten Ansatz zur Herstellung von Grünmehl verwenden muss. Die optimale Ladung wird dann bestimmt und kann für alle nachfolgenden Chargen verwendet werden.

Machine Translated by Google

Chargen.

Der erste Ansatz zur Herstellung von Grünmehl wird demonstriert, da er auch viele Prinzipien zum richtigen Mischen pyrotechnischer Chemikalien beinhaltet. Im Allgemeinen funktionieren erfolgreiche pyrotechnische Zusammensetzungen gut, da ihre Anteile der Zutaten sehr sorgfältig bestimmt wurden. Wenn der Pyrotechniker zulässt, dass die Anteile seiner Mischung vom Ideal abweichen, wird die Leistung der Zusammensetzung normalerweise darunter leiden. Deshalb ist, außer in einigen Ausnahmefällen, bei pyrotechnischen Mischungen ein hohes Maß an Homogenität erwünscht. Eine der besten Möglichkeiten, dies zu erreichen, ist die Verwendung eines Siebes (wofür ein guter Satz Mischsiebe erforderlich ist) als Mittel zum Mischen von Pyrochemikalien. Im Bild links sind die Ergebnisse der Prüfung einer Mischung aus Kaliumnitrat und Schwefel dargestellt, die für die Hauptmischung aus Schwarzpulver und Grün abgewogen wurden. Die beiden Chemikalien wurden zusammengerührt und schienen gut vermischt zu sein. Doch nach dem Passieren der

Machine Translated by Google



Wenn man die Mischung durch ein 40-Maschen-Sieb wirft, kommen viele große Schwefelklumpen zum Vorschein. Diese Klumpen zerstören offensichtlich die Homogenität der Mischung in ihrer unmittelbaren Umgebung. Um diese Klumpen zu beseitigen, führe ich eine grobe Annäherung an einen Mörser- und Stößelvorgang durch, indem ich die Klumpen in einen Behälter lege. Die Klumpen werden mit der Rückseite eines Löffels an den Seiten des Behälters zerdrückt. Der Inhalt des Behälters wird dann in die Mischsiebbox zurückgegeben und der Zyklus wird wiederholt, bis das gesamte Material durch das Sieb gelangt ist.

Um eine gründliche Durchmischung zu gewährleisten, wird die gesamte Mischmenge anschließend noch mehrere Male durch das Sieb geleitet. Diese Methode funktioniert gut, wenn die Klumpen nicht hart und dicht sind. Wenn sie zu hart sind, um sie leicht zu zerkleinern, ist die beste Methode, sie zu beseitigen, jede Chemikalie einzeln zu mahlen, bevor sie mit den anderen vermischt wird. Um die Mischung aus schwarzem Pulver und Grün zu vervollständigen, muss nun die Holzkohle hinzugefügt werden.

Die Siebmethode hätte verwendet werden können, um alle drei Chemikalien miteinander zu vermischen.

Machine Translated by Google

in einem Schritt, aber ich füge die Holzkohle lieber als „Luftfloat“ hinzu, der frei von groben Partikeln ist. Die Holzkohle wird in einen Behälter mit gesiebtem Kaliumnitrat und Schwefel gegeben, der Behälter wird mit einem dichten Deckel verschlossen und kräftig geschüttelt. Ich mache das, weil das Sieben einer Mischung, die feine Holzkohle enthält, normalerweise zu viel Staub in der Luft führt, der in die Lunge gelangt und das Pyrolabor mit einem hässlichen schwarzen Film überzieht. An diesem Punkt ist ein schwarzes, pulverförmiges Grünmehl mit einem angemessenen Grad an Homogenität erreicht.

Nun wird ein Volumen Grünmehl abgemessen, das 25 % des Mahlgefäßvolumens entspricht. Für dieses Gefäß entspricht dieses Volumen 3 und 1/4 Tassen unseres Grünmehls. Dies ist die erste Annäherung an die theoretisch ideale Mahlgefäßfüllung. Sie wird zusammen mit gehärtetem Bleimahlmittel in Höhe der Hälfte des Volumens des Mahlgefäßes in das Gefäß gegeben. Meiner Erfahrung nach wird das Volumen des Schwarzpulvermehls während des Mahlens zunehmen. Wenn Sie eine hocheffiziente Mühle haben, ist der Mahlvorgang in etwa 3 Stunden abgeschlossen.

Machine Translated by Google

Mahlzeit. Ich wäre nachlässig, wenn ich nicht erwähnen würde, dass beim Mahlen alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden sollten. Dies bedeutet, dass die Fabrik an einem abgelegenen Ort angesiedelt und möglicherweise mit Schutzbarrieren umgeben wird.

Das beim Mahlvorgang entstehende Pulver wird noch immer als „Mehl“ bezeichnet, da es für pyrotechnische Anwendungen noch nicht sehr gut geeignet ist.

Allerdings wird es nicht mehr Grünmehl genannt. Das Mehl wird durch ein als Corning bekanntes Verfahren zu schwarzen Pulverkörnern verarbeitet. Die Größe und die Eigenschaften dieser Körner bestimmen einige Aspekte der Leistung des fertigen Schwarzpulvers.

Der erste Schritt im Corning-Verfahren wird durch die Verwendung einer Pulvermatrize erreicht, um das gemahlene Pulver zu einem „Presskuchen“ zu komprimieren. Eines der Geheimnisse bei der Herstellung haltbarer Schwarzpulverkörner besteht darin, dem Mehl vor dem Pressen zu dem Kuchen ausreichend Feuchtigkeit zuzuführen. Ich füge 4 Gramm 50 % Wasser/ 50 % Alkohol zu 119 Gramm gemahlenem Mehl hinzu, um eine einzelne Matrizencharge herzustellen. Dies geschieht, indem das Mehl

Machine Translated by Google

und Wasser/Alkohol in einen Mischbecher geben und mit einem Rührstab kräftig verrühren.
Das gemahlene Pulver wird sich ziemlich schnell von flockigem, losem Pulver in ein festes, aber immer noch krümeliges Pulver verwandeln, wenn die Feuchtigkeit gut verteilt ist.
Manche empfehlen, Feuchtigkeit hinzuzufügen, indem man sie leicht auf einen Haufen gemahlenen Pulvers sprüht, während man sie mit der Windelmethode vermischt.

Theoretisch wird dadurch eine Verschlechterung der Leistung des Pulvers vermieden, da dem Kaliumnitrat keine Chance gegeben wird, sich aufzulösen und neu zu kristallisieren.
Ich bin jedoch der Meinung, dass dieser Aufwand unnötig ist.
Das Bild zeigt, wie das angefeuchtete, gemahlene Pulver in die Pulvermatrize gegeben und anschließend der Kompressionskolben aufgesetzt wird.

Als nächstes wird die Matrize in eine selbstgebaute Hydraulikpresse gelegt und die Presse wird hinter dem Explosionsschutzschild bedient. Dieses Bild veranschaulicht den Pressvorgang, aber im tatsächlichen Betrieb empfehle ich die Verwendung eines dicken Handschuhs an der Hand, mit der die Hydraulikpumpe gepumpt wird. Dies und ein Hemd oder Mantel mit dicken Ärmeln sind eine gute Idee. Die Matrize

Machine Translated by Google

wurde so konzipiert, dass der fertige Presskuchen die gewünschte Dichte von 1,7 Gramm/cm³ aufweist. Dabei handelt es sich um die puckförmigen Presskuchenstücke, die nach Abschluss des Pressvorgangs aus der Pulvermatrize entnommen werden. Sie sind steinhart und sollten gut zusammenhalten, ohne zu zerbröseln. Wenn der Presskuchen leicht zerbröselt, ist dies ein Hinweis darauf, dass dem gemahlenen Pulver nicht genügend Feuchtigkeit zugeführt wurde. Die Presskuchenpucks werden mindestens 24 Stunden lang an der Luft getrocknet, bevor sie zu Pulverkörnern zerkleinert werden. Wenn man mit einem Holzdübel auf die Pucks klopft, ertönt sogar direkt aus der Pulverform ein porzellanähnliches Klirrgeräusch. Nach etwa einem Tag Trocknungszeit klingen die Pucks sogar noch etwas stärker, was darauf hinweist, dass der Feuchtigkeitsgehalt für den letzten Schritt des Corning-Verfahrens ungefähr richtig ist.

Machine Translated by Google

Das Zerkleinern des Presskuchens in brauchbare Körner ist für mich etwas nervenaufreibend, aber ich mag diesen Schritt, weil er der letzte in einer langen Reihe ist, die erforderlich ist, um schließlich hochleistungsfähiges Schwarzpulver zu erhalten. Ich verwende einen kleinen Baseballschläger, um jeweils etwa die Hälfte eines Presskuchenpucks zu zerkleinern. Das Stück Presskuchen wird in einen alten Aluminiumtopf für einen Schnellkochtopf gegeben und mit dem Schläger in kurzen, nach unten gerichteten Schlägen zerkleinert. Das funktioniert am besten, wenn der Topf auf einer sehr harten Oberfläche wie Beton oder Stein steht. Die Idee besteht darin, den Kuchen in Körner zu zerkleinern, ohne ihn wieder in nutzloses Auch hier gilt, dass Sie dies aus Sicherheitsgründen im Freien mit Schutzkleidung tun und Ihr Gesicht immer nicht direkt über die Pfanne halten sollten. Wenn sich 60 Gramm Schwarzpulver in der Pfanne entzünden würden, würde es eine bis zu 1,20 Meter hohe heiße Flamme erzeugen, bevor Sie aufgrund Ihrer Reaktionszeit aus dem Weg gehen könnten. Wie gesagt, dieser Schritt ist ein wenig nervenaufreibend, aber ich hatte bei diesem Schritt noch nie einen Unfall. Es mag einige Argumente dafür geben, einen Plastikeimer anstelle eines Eimers zu verwenden.

Machine Translated by Google

Aluminiumpfanne, aber ich lasse diese Wahl zur Diskussion stehen.

Der Inhalt der Brechpfanne wird in einen Siebstapel entleert, um die unterschiedlichen gewünschten Korngrößen zu trennen.
Was nicht durch das obere Sieb passt, wird in die Pfanne zurückgelegt, um mit dem „Fledermausstößel“ weiter zerkleinert zu werden. Dieser Zyklus wird wiederholt, bis der gesamte schwarze Pulverkuchen durch das erste Sieb passt. Ein leichtes seitliches Schütteln des Siebstapels während jedes Zyklus hilft dabei, dass die Körner ihre richtige Position im Stapel einnehmen.

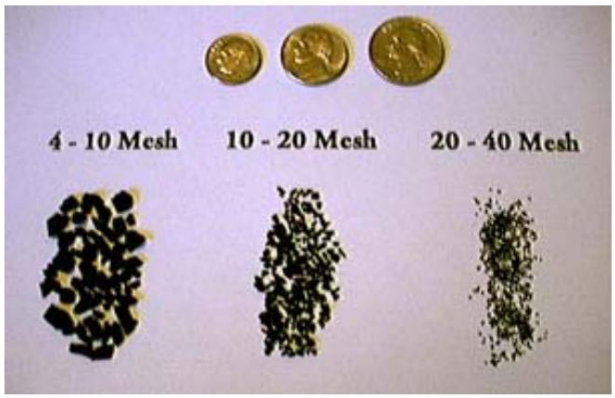
Dieser spezielle Stapel Siebkästen besteht aus dem Auffangkasten, einem 40er-, einem 20er-, einem 10er- und einem 4er-Sieb obendrauf. Das Pulver, das in die Auffangwanne fällt, ist ein -40er-Pulver, das für den Gebrauch aufbewahrt wird, wenn in meinen Pyroformeln Mahlzeit D benötigt wird. Das Pulver in dem 40er-Kasten ist ein 20 bis 40er-Pulver, das als 4FA-Äquivalent verwendet wird. Das Pulver in dem 20er-Kasten ist ein 10 bis 20er-Pulver, das als 3FA-Äquivalent verwendet wird.

Schließlich ist das Pulver in der 10-Maschen-Box ein 4 bis 10-Maschen-Pulver, das

Machine Translated by Google

wird als 2FA-
Äquivalent verwendet.

Dieses Bild soll einen
Eindruck von den
verschiedenen Körnungsgrößen
im Vergleich zu gängigen US-
Münzen vermitteln. Nun
möchte ich ein wenig über meine
Philosophie bezüglich der Wahl
der Siebe zur Trennung
der Körnung in diese Bereiche
erklären. Die Bereiche
entsprechen nicht genau
denen für die



gemeinsam
kommerziell hergestellte
Pulver und das ist beabsichtigt.
Die einzige
Motivation, die mir einfällt, um den
kommerziellen Definitionen
für Schwarzpulver näher zu
kommen, besteht darin, einen
völlig transparenten
Austausch von kommerziellem
und selbst hergestelltem Pulver in
pyrotechnischen
Projekten zu
ermöglichen.

In diesen Fällen möchte der
Pyrotechniker, dass
seine selbst hergestellten
Pulver die gleiche
Leistung erbringen wie
kommerzielle Pulver,
sodass er immer gleichbleibende
Endergebnisse erwarten
kann. In meinem Fall
verwende ich keine
kommerziellen Pulver. Daher kann
ich mir den
Luxus leisten, die
in meinen Projekten verwendeten
Pulvermengen
entsprechend anzupassen

Machine Translated by Google

die gewünschten Ergebnisse.

Auf diese Weise ist mein einziges Anliegen,

mein

eigener

Herstellungsprozess ist sehr konsistent, so dass

meine selbstgemachten

Pulver mir immer die gleichen Ergebnisse liefern.

Der Vorteil dieses

Ansatzes besteht darin,

dass sich die Korngrößenbereiche

meiner entsprechenden Pulver

nicht überschneiden, wie

dies bei den

kommerziellen Bereichen der Fall ist. Dies bedeutet,

dass ich allgemein erhältliche Siebe verwenden

und mehrere Trennungen in einem Schritt

durchführen kann, wie oben

dargestellt.

Abschließend muss ich dieser kurzen Erklärung noch ein paar warnende Worte und einen Haftungsausschluss hinzufügen. Denken Sie daran, dass die Herstellung von Schwarzpulver in vielen Bereichen eine regulierte Tätigkeit ist. Man sollte sich über die gesetzlichen Bestimmungen informieren, bevor man versucht, einen dieser Schritte durchzuführen. Die beschriebenen Verfahren spiegeln meine eigenen Erfahrungen wider und sind nicht unbedingt als endgültige Lösung für eine ordnungsgemäße und sichere Vorgehensweise zu empfehlen. Diese Erklärungen werden anderen zur Verfügung gestellt, um einen konstruktiven Dialog zur Erweiterung oder Verbesserung anzuregen.

Schnelle und einfache Minen

Ich bin ein Fan von Feuerwerksminen, weil sie es dem Zuschauer ermöglichen, den brennenden Sternen etwas näher zu sein. Das ist richtig, weil eine Mine ein Bodeneffekt ist und Bodeneffekte im Allgemeinen vorhersehbarer und kontrollierbarer sind als Lufteffekte. Minen sind auch einfacher herzustellen, weil man keinen Verzögerungsmechanismus oder eine zuverlässige Sprengladung konstruieren muss, um ein gewünschtes Muster am Himmel zu erzielen. Es gibt viele Möglichkeiten, Minen für unterschiedliche Ergebnisse herzustellen, aber der hier beschriebene Ansatz ist der einfachste, den ich gesehen habe, und erzeugt eine ansprechende, buschige Säule aus brennenden Sternen. Die Technik wird zum Herstellen von Minen für einen 3-Zoll-Mörser verwendet, aber die Prinzipien sollten für Minen vieler Größen gelten.

Machine Translated by Google

Die erste Aufgabe besteht darin, nach einem Former der richtigen Größe zu suchen. Hier ist ein Bild einer Wasserflasche, deren Durchmesser etwa 1/4 Zoll kleiner ist als der Mörser, der zum Abfeuern der fertigen Mine verwendet wurde.

Eine gewöhnliche braune Papiertüte, wie zum Beispiel eine Lunchtüte, wird ordentlich um die Form gefaltet oder schlampig darum geknüllt, je nach persönlichem Stil des Handwerkers. Ein paar Umwicklungen mit Klebeband sorgen dafür, dass die ursprüngliche Form der Form nach dem Entfernen der Tüte erhalten bleibt. Sie könnten nun mühsam eine zylindrische Minentasche herstellen, indem Sie ein Stück Kraftpapier zuschneiden, um es um die Form zu rollen, aber beide Ansätze führen zu einem Ergebnis, das praktisch funktionell gleichwertig ist. Ich wähle auf jeden Fall die schnelle und einfache Methode. Wenn zur Herstellung der Minentasche eine Lunchtüte verwendet wird, müssen die oberen 4 Zoll nach dem Entfernen von der Wasserflaschenform abgeschnitten werden.

Als nächstes brauchen wir eine Zündschnur, die lang genug ist, um etwa 30 cm aus dem Mörser herauszuragen. Meine Minenmörser sind 50 cm lang, also mache ich eine Zündschnur, die etwa 90 cm lang ist. Für Minenmörser mit Einzelschuss reicht ein Stück selbstgemachtes Streichholz.

Das Bild zeigt ein Stück Streichholz mit einem Stück Visco an einem Ende und einem Stück Thermalite-Zünder am anderen Ende. Das Visco-Ende ist offensichtlich der Ort, an dem das Zündfeuer angelegt wird, und gibt der umsichtigen Person etwas Zeit, sich in eine sichere Entfernung zurückzuziehen, bevor das Feuer auf das schnell brennende, klebrige Streichholz übertragen wird. Das andere Ende mit der Zündschnur oder dem schwarzen Streichholz soll das Zündfeuer lange genug in der Nähe der Sterne halten, um sie zu entzünden. Die Stichflamme des klebrigen Streichholzes allein könnte die Sterne in der Mine nicht zuverlässig entzünden. An dieser Stelle ist ein Wort der Vorsicht angebracht. Wenn Sie vorhaben, viel zu laden

Machine Translated by Google

Wenn Sie diese Minen in ein Gestell mit Mörsern legen, ist die Zündschnur mit klebrigem Zündholz nicht die beste Idee. In diesem Fall sollte man ein Zündholz mit schnellem Zündholz verwenden, da dieses viel weniger anfällig für eine versehentliche Entzündung durch Funken eines nahegelegenen Mörsers ist, der seinen Inhalt in den Himmel geschossen hat.

Um eine einfache Sternentüte herzustellen, wird ein kleiner Becher als Former verwendet. Ein 10 Zoll großes Stück Seidenpapier wird wie gezeigt in den Becher gestopft. Das Thermalite-Ende des Streichholzes wird in den Becher gelegt und 100 Gramm Ihrer Lieblingssterne werden hinzugefügt. Es ist eine gute Idee, das Stück Thermalite zu einem „L“ zu biegen, damit es kein Loch in den Boden der Sternentüte sticht.

Nun werden die Ränder des Seidenpapiers um die Zündschnur herum hochgezogen und mit einer Lage Klebeband fixiert. Das Klebeband soll verhindern, dass die Zündschnur aus der Sterntüte gezogen wird.

Zum Schluss werden etwa 24 Gramm hochwertiges Treibpulver auf den Boden des Minensacks gegeben. Ich verwende selbst hergestelltes Schwarzpulver, das in 4 bis 10 Maschenkörnung gemahlen wurde, was dem handelsüblichen 2FA-Pulver entspricht. Je nach Qualität Ihres Treibpulvers muss die verwendete Menge möglicherweise angepasst werden. Die Sternbeutelbaugruppe wird in den Minensack auf das Treibpulver gelegt. Das Konzept besteht darin, dass diese Montagemethode eine gute Sternzündung fördert, da die Sterne kurz zu brennen beginnen, bevor das Treibpulver von ihnen entzündet wird und sie aus dem Mörser schleudert. Der letzte Schritt besteht darin, das obere Ende des Beutels mit einer Art Falte und Klebeband zu verschließen. Der gewissenhafte Handwerker wird ein paar Falten machen und ihn ordentlich mit Klebeband verschließen wollen. Der weniger pingelige Mensch kann die Oberseite einfach um den Beutel herum zusammenknüllen.

Machine Translated by Google

Sicherung und wickeln Sie etwas Klebeband darum.
Jedem das Seine.

Wenn Sie vorhaben, viele verschiedene Minen mit verschiedenen Sternen darin zu bauen, sollten Sie Ihre Minen mit einem Marker beschriften. Es ist ein wenig peinlich, Ihrem Publikum zu verkünden, dass die nächste Mine eine Glitzermine mit roten Stroboskopen als Akzent sein wird, und wenn man sie anzündet, stellt sich heraus, dass die Mine von Blau nach Grün färbt. Diese 3-Zoll-Minen werden eine große Sternensäule mit einer Höhe von etwa 80 Fuß errichten.

Super Wunderkerzen

Wunderkerzen sind eines der wenigen Feuerwerksobjekte, die in den meisten Teilen der USA noch legal sind. Sie sind sicherer als die meisten Feuerwerkskörper und relativ einfach herzustellen. Das hier beschriebene Wunderkerzenprojekt ähnelt eher einer großen handgehaltenen Silberlanze, aber die Funktion ist immer noch ziemlich dieselbe wie bei der guten alten herkömmlichen Wunderkerze. Sie erzeugen ein lang anhaltendes, schönes silberweißes Feuer und sind nahezu kinderleicht herzustellen.
Das Projekt erfordert nur die Herstellung von minimalem Werkzeug, daher denke ich, dass es hier im Abschnitt „Projekte“ am besten passt.

Zuerst wird eine Verstärkungshülse aus einem 8,5 Zoll langen Stück 3/4 Zoll CPVC hergestellt. Dieses Rohr hat einen Innendurchmesser von 11/16 Zoll, obwohl sein Name 3/4 Zoll vermuten lässt. An einem Ende wird ein Verbindungsstück angeklebt, das als grober Trichter zum Hinzufügen der Wunderkerzen-Komponente dient.
Nehmen Sie nun ein Verbindungsstück für 1/2 Zoll CPVC und kleben Sie es mit Heißkleber wie auf dem Bild an einen Griffstab. Das ist Ihre Hightech-Schaufel.

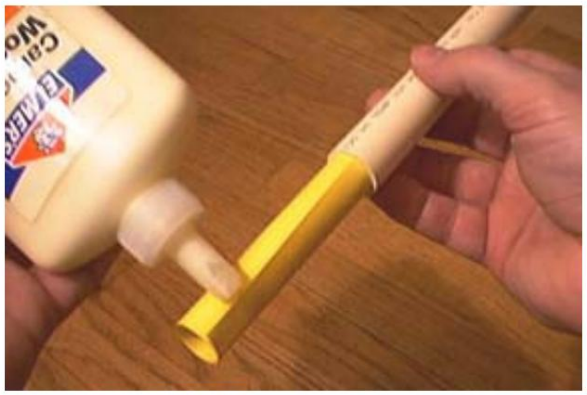
Machine Translated by Google

Der nächste Schritt besteht darin, aus einem 12 Zoll langen Dübel mit einem Durchmesser von 5/8 Zoll einen einfachen Stampfer herzustellen. Schleifen Sie ihn ab, um alle Ecken und Kanten und Unebenheiten zu entfernen, und versiegeln Sie ihn mit einer Art Versiegelung. Wenn Sie kein Perfektionist sind, brauchen Sie sich mit dem Schleifen und Versiegeln nicht einmal die Mühe zu machen. Dieser Stampfer sitzt ziemlich locker im Rohr, sodass Präzision kein großes Problem darstellt.

Die Zusammensetzung stammt aus der Desert Blast-Formel für einen 90 Sekunden langen Wasserfall. Die Liste der Chemikalien folgt:

- Kaliumperchlorat .....50 Teile
- Aluminium, hell .....15 Teile
- Aluminium, 50-150 Maschen, körnig.....35 Teile
- Dextrin.....+8 Teile

Diese Mischung ähnelt im trockenen Zustand einem sehr langsamen Blitz. Sie sollte mit dem gebotenen Respekt behandelt werden, es sind jedoch keine besonderen Mischverfahren erforderlich. Es wird gerade genug Wasser hinzugefügt, um das Dextrin zu aktivieren. Dies bedeutet, dass es beim Zusammendrücken gerade zusammenklebt, aber immer noch ziemlich krümelig und locker ist.



Nun wird ein gewöhnliches Stück Kopierpapier im Format 8,5 x 11 Zoll um den Rammdübel gewickelt, sodass eine 8,5 Zoll lange Röhre entsteht. Der Dübel wird mit dem um ihn gewickelten Papier in die Hülse gesteckt und das Papier freigegeben. Der Dübel wird entfernt und die Hülse wird ein paar Mal angeklopft und hin- und herbewegt, damit sich das Papier durch die natürliche Federkraft ausdehnt und genau in die Hülse passt. Anschließend wird die Papierröhre etwa zur Hälfte aus der Hülse gezogen, gerade genug, um etwas Klebstoff unter das freie Ende der aufgerollten Papierröhre zu bekommen.

Anschließend wird das Papier wieder an seinen Platz in der Hülle zurückgeschoben.

Machine Translated by Google

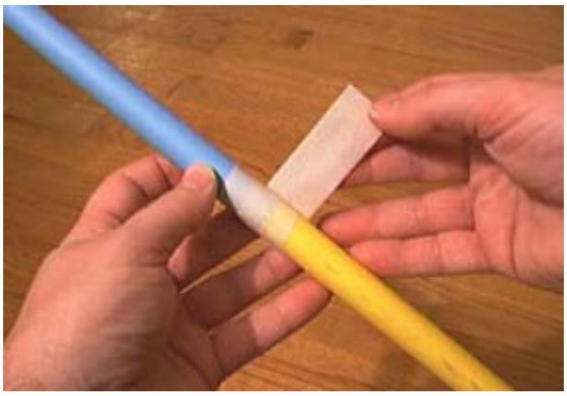
Ein Endstopfen kann hergestellt werden, indem man etwa 1,25 cm Bentonit-Ton in den Boden des Rohrs rammt. Eine bessere Alternative ist ein Papierendstopfen von Skylighter (Artikel Nr. 198), aber der Nachteil ist, dass man 500 Stück davon auf einmal kaufen muss. Das würde mir für etwa 49 Jahre reichen. Ich nehme an, man könnte seinen eigenen Papierendstopfen herstellen, aber ich bin zu faul, diese Option überhaupt in Betracht zu ziehen.

Sobald der Endstopfen sicher sitzt, ist es an der Zeit, das Röhrchen mit der angefeuchteten Wunderkerzenmischung zu füllen. Zuerst wird die Schaufel gefüllt und dann mit der Kupplung in das Ende der Hülse gekippt. Die Schaufel passt in die Kupplung und verhindert ein Verschütten, da ein paar Mal leicht darauf geklopft wird, damit die Mischung in das Papierröhrchen fällt.

Anschließend wird die neu hinzugefügte Zusammensetzung durch Einführen des Holzstampfers verdichtet. Sie kann einige Male mit der Hand gestampft oder einige Male mit einem leichten Hammer geklopft werden. Extremer Druck ist nicht erforderlich, da das Dextrinbindemittel alles gut zusammenhält. Dieser Zyklus wird wiederholt, bis die Röhre bis auf 1/16 Zoll vom Ende der Papierröhre gefüllt ist. Anschließend wird die befüllte Röhre mithilfe des Stampfers aus der Hülse gedrückt. Zu diesem Zeitpunkt hat die gefüllte Röhre noch eine ungesicherte Papierklappe, die festgeklebt werden muss, damit sie sich beim Umgang nicht auflöst.

Der obige Vorgang wird bis auf eine Ausnahme genau wie oben wiederholt. Es wird kein Endstopfen in den Boden eingesetzt. Beginnen Sie einfach damit, das Rohr mit der angefeuchteten Wunderkerzenpackung zu füllen. Dies geht ganz einfach, indem Sie das Ende der Hülse gegen die Oberfläche Ihres Arbeitstisches halten, während Sie die erste Ladung hinzufügen. Nach dem Stampfen bleibt die Mischung sicher im Rohr, ohne dass ein Endstopfen vorhanden ist. Der Rest des Rohrs ist nun bis auf 1/2 Zoll unter den Rand geladen. An diesem Punkt haben Sie zwei geladene Rohre mit Wunderkerzenmischung, deren Papierwände sich langsam etwas feucht anfühlen. Sie sind etwas empfindlich, bis sie austrocknen und

Machine Translated by Google



hart werden. Dies dauert mindestens drei Tage, also haben Sie Geduld und legen Sie sie beiseite, während sie trocknen.

Wenn die Röhren trocken und hart sind, können sie zusammengefügt und auf einem Stab befestigt werden. Der 1/16 Zoll große Hohlraum am Ende einer Ihrer geladenen Röhren muss mit einer Verbindungsmischung gefüllt werden, die klebrig genug ist, um an den Enden beider Röhren zu haften. Ich verwende ein wenig Wunderkerzenmischung, die mit 10 % Nitrozelluloselack angefeuchtet wurde, um eine klebrige Paste herzustellen. Dadurch wird sichergestellt, dass die erste Röhre die zweite Röhre entzündet, bevor sie durchbrennt. Dieses Ende wird an das Ende der anderen Röhre gestoßen, wo die Wunderkerzenmischung bündig mit dem Ende abschließt. Die Enden der Röhren werden mit einer Windung aus breitem Abdeck- oder Packband fest zusammengehalten.

Diese Wunderkerzen sind ziemlich schwer zu entzünden, es sei denn, Sie haben ein gutes Zündsystem, um sie zum Laufen zu bringen. Ich kann mehrere Alternativen anbieten, die sehr gut funktionieren. Die erste verwendet das, was ich meine universelle Zündmischung nenne. Sie wurde mir von Jim Farrell gegeben. Hier ist die Liste der Chemikalien:

- Strontiumnitrat.....50 Teile •
- Parlon.....18 Teile •
- Kaliumperchlorat.....8 Teile • Magnalium, 150-200 Mesh.....12 Teile • Holzkohle,
- Airfloat.....5 Teile •
- Schwefel.....5 Teile • Red Gum.....2 Teile

Eine kleine Menge dieses trockenen Pulvers wird in einen kleinen Pappbecher gegeben. Ein paar Tropfen Aceton werden hinzugefügt und gerührt, bis ein dicker Brei entsteht. Dann wird mit dem Rührstab etwas von dem Brei auf das Ende des Wunderkerzenrohrs getupft. Der Brei wird sehr klebrig und zieht Fäden, da das Aceton das Parlon in der Mischung teilweise auflöst. Ich stochere und rühre den Brei gerne, um viele Fäden und unscharfe Vorsprünge zu erzeugen, anstatt einen Klecks mit glatter Oberfläche.

Dadurch lässt sich die Anzündmischung sehr leicht entzünden, wenn sie vollständig getrocknet ist. Diese Zündmethode ist auch deshalb erfreulich, weil sie mit einer schönen leuchtend roten Farbe brennt.

Machine Translated by Google

Bei der anderen Zündmethode werden ein paar kurze Stücke selbstgemachter Thermalite-Zündschnur verwendet. In diesem Fall werden zwei oder drei auf eine Länge von 3/4 Zoll zugeschnittene Thermalite-Stücke in die Vertiefung des Wunderkerzenrohrs gelegt.
Anschließend wird die Vertiefung mit etwas der oben erwähnten Verbindungspaste gefüllt, um das Thermalite an Ort und Stelle zu halten. Wenn Sie fertig sind, ragt das Thermalite etwa 1/4 Zoll aus dem Wunderkerzenrohr heraus.

Der letzte Schritt besteht darin, das Wunderkerzenrohr an einem geeigneten Stab als Griff zu befestigen. Das Endprodukt sieht ähnlich aus wie eine Stabrakete, nur dass das Zündende nach oben statt nach unten zeigt. Ich verwende gerne einen großzügigen Streifen Heißkleber und zusätzlich 5 cm breites Klebeband, um den Griff zu befestigen. Der Stab wird größtenteils von der heißen Flamme der Wunderkerzenmischung verzehrt. Wenn Sie eine stabilere, wiederverwendbare Option bevorzugen, ist ein drei Fuß langer 1/4-Zoll-Stahlstab mit Holzgriff eine gute Alternative.
Allerdings muss, wie bei handelsüblichen Wunderkerzen mit Drahtkern, darauf geachtet werden, dass es nach dem Abbrennen der Wunderkerze nicht zu Verbrennungen durch das glühende Metall kommt.

Diese „Super-Wunderkerzen“ sind sehr angenehm für diejenigen unter Ihnen, die ihre Kreationen gerne etwas länger als gewöhnlich halten. Sie werden Ihnen fast drei Minuten Freude bereiten, vorausgesetzt, Sie schwenken sie nicht über Ihrem Kopf. Sie werden lang anhaltende, weißglühende Funken ausspucken, die brennend auf den Boden fallen. Die meisten von uns mögen es nicht, wenn heiße, brennende Funken auf unseren Köpfen landen und bis zum Schädel durchbrennen. Ich würde auch davon abraten, diese auf einem Feld zu verwenden, wo trockenes Gras oder Gestrüpp durch die fallenden Funken Feuer fangen könnte. Abschließend möchte ich Ihnen meine Fantasie über diese „Super-Wunderkerzen“ erzählen. Wenn ich das nächste Mal bei einem Nachbarschaftstreffen zum 4. Juli bin und jemand seine mickrigen kommerziellen Wunderkerzen hervorholt, stelle ich mir vor, wie ich Crocodile Dundees Spruch benutze. „Das ist keine Wunderkerze … (Ich zücke meine Super-Wunderkerze) … DAS ist eine Wunderkerze!!“

Thermalite-Äquivalentsicherung

Das Wort „Thermalite“ wird in der Pyrotechnik-Community inzwischen häufig als allgemeiner Begriff für eine bestimmte Art von Zündschnur oder Zündschnur verwendet. Die kommerzielle Version brennt sehr heiß und eignet sich daher zum Zünden schwer entzündbarer Zusammensetzungen. Eine sehr häufige Verwendung ist als Zünder in Amateur-Verbundraketenmotoren. Die Zündschnur wird mit einer äußeren Umwicklung aus Nichromdraht geliefert, die zur elektrischen Zündung verwendet werden kann. Quellen für Thermalite werden immer schwieriger zu finden und für den Kauf per Post sind in der Regel Genehmigungen und Lizenzen erforderlich.
Daher besteht die Notwendigkeit, ein geeignetes hausgemachtes Äquivalent herzustellen.

Machine Translated by Google

nie größer gewesen. Die hier vorgestellte Methode stellt meine eigene Anpassung der Methode dar, die in einer Veröffentlichung mit dem Titel „Homemade Imitation Thermalite Ignitercord“ von Firefox Enterprises, Inc. beschrieben wird. Dieses Projekt veranschaulicht die Herstellung nur einer der vielen in der Firefox-Veröffentlichung vorgeschlagenen Varianten und bietet nicht annähernd die gesamte Fülle der darin enthaltenen Informationen. Verschiedene Kombinationen von Bindemitteln und Chemikalien können verwendet werden, um Brenngeschwindigkeiten von 5 Sekunden pro Zoll bis etwas mehr als einer Sekunde pro Zoll zu erzielen. Da ich Thermalite am häufigsten für die Kreuzanpassung von Zeitzündern verwende, habe ich mich entschieden, die am schnellsten brennende und am einfachsten zu entzündende Variante zu veranschaulichen.

WARNUNG!! Bei diesem Projekt werden Chlorate und fein pulverisiertes Magnesium verwendet. Die trockene Zusammensetzung ist sehr empfindlich und muss mit der nötigen Sorgfalt behandelt werden. Dieses Verfahren sollte nur von Personen durchgeführt werden, deren Wissen und Erfahrung die Risiken beim Umgang mit diesen Materialien minimieren.

Es gibt ein paar kleinere Werkzeuge, die den Herstellungsprozess von Thermalite erleichtern, aber sie sind sehr einfach herzustellen. Zunächst ist ein Sockel zum Halten des Teigbechers praktisch, da er die Hand frei macht, die ihn normalerweise halten müsste. Dieser kann an die Kante einer Werkbank geklemmt werden, sodass der Teigbecher über den Boden hinausragt. Er besteht aus 1 x 4 großen Stücken, von denen eines ein rundes Loch für den Becher hat.

Hier habe ich ein Trockengestell gebaut, indem ich 18 Wäscheklammern mit Heißkleber an einem weiteren 1 x 4 Zoll großen Stück befestigt habe. Dieses hängt an der Decke meiner Werkstatt, so dass bei Bedarf auch ziemlich lange Zündschnüre daran aufgehängt werden können.

Machine Translated by Google

Ein Bindemittel für die Sicherungszusammensetzung wird durch Mischen der folgenden Bestandteile hergestellt: (Gewichtsteile)

- Vinylharz..... 47 Teile •

Nitrozelluloselack (10 %)..... 25 Teile • Dibutylphthalat

(Weichmacher)..... 10 Teile •

Aceton..... 18 Teile

Das Vinylharz und der Weichmacher sind bei Firefox erhältlich. Für 13 Dollar bekommt man von beidem genug, um mehr Zündschnur herzustellen, als die meisten Menschen in ihrem Leben verbrauchen. Man kann eine große Menge des Bindemittels auf einmal anmischen und in einem Glas aufbewahren, bis man es braucht.

Nun wird die Trockenmasse hergestellt. Hier ist viel Vorsicht und eine richtige Handhabung unerlässlich. Die Liste der chemischen Inhaltsstoffe lautet:

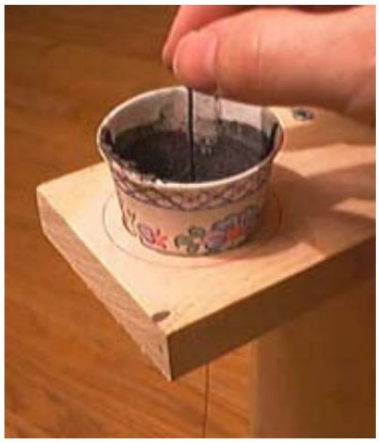
- Kaliumperchlorat..... 37 Teile •

Kaliumchlorat..... 30 Teile
• Holzkohle,
Luftflotation..... 10 Teile
• Magnesium, 200-325 Mesh.....
15 Teile • rotes Eisenoxid,
Ferrioxid.....
5 Teile
• Aluminium, -325 Mesh,
Flocken..... 3 Teile •

Natriumbicarbonat (zusätzlich)..... 1 Teil

Das Magnesium sollte vor der Verwendung in dieser Zusammensetzung mit Kaliumdichromat behandelt oder mit Leinöl beschichtet worden sein. Dadurch ist es weniger wahrscheinlich, dass es mit dem im Aceton vorhandenen Wasser reagiert. Eine andere Alternative besteht darin, Molekularsiebe zum Trocknen des Acetons zu verwenden. Das Kaliumperchlorat, Kaliumchlorat und

Machine Translated by Google



Eisenoxid werden zunächst gemeinsam gesiebt. Stellen Sie sicher, dass zum Sieben ein Sieb verwendet wird, das noch nie mit Schwefel verwendet wurde. In einem separaten Mischbecher werden die restlichen trockenen Zutaten abgewogen und miteinander verrührt. Zum Schluss werden die beiden Verbindungen mithilfe einer schonenden Methode, der sogenannten Windelmethode, vermischt (siehe Abbildung). Die beiden Stapel werden auf ein großes Stück Papier, z. B. Zeitungspapier, gelegt und vermischt, indem man abwechselnd die Ecken anhebt und die Pulver vorsichtig übereinander rollt, bis sie gründlich vermischt sind.

Bevor das Bindemittel mit dem Trockenpulver vermischt wird, müssen die Kerndrähte vorbereitet werden. Für eine typische Charge schneide ich 18 Stücke Kupferdraht der Stärke 26 auf eine Länge von 19 Zoll. Der Draht wird dann „aufgeraut“, indem ich ihn durch meine gequetschten Fingerspitzen ziehe, die ein Stück gefaltetes Sandpapier halten. Dadurch erhält die Drahtoberfläche genügend Struktur, damit der Teig daran haften bleibt. Nun werden 25 Gramm Trockenmischung und 17 Gramm Bindemittel in einen 5-Unzen-Papierbecher gegeben und verrührt, um einen Teig zu erhalten, der etwa so dick ist wie Pfannkuchenteig. Der Becher wird in den „Teigsockel“ gestellt und ein kleines Loch in den Boden gestochen. Der Teig sollte dick genug sein, damit nichts aus diesem Loch tropft. Dieses „erste Eintauchen“ wird erreicht, indem der Draht durch das Loch nach oben gedrückt wird, bis er etwa einen Zoll aus der oberen Oberfläche des Teigs herausragt. Mit einem Tuch wird der Teig von den oberen 1/2 Zoll des Drahtes entfernt. Dann wird der Draht von oben gegriffen und langsam den Rest des Weges durch den Teig gezogen. Nach dem ersten Eintauchen ist der Teigdurchmesser mit etwa 1/16 Zoll recht klein. Der Draht wird dann in das Trockengestell eingeklemmt und der Vorgang wird für den Rest der Drähte wiederholt. In ein paar Stunden sind sie für das zweite Eintauchen bereit.

Machine Translated by Google

Das zweite Eintauchen ist identisch mit dem ersten, außer dass das Loch im Teigbecher möglicherweise etwas erweitert werden muss, damit die verdickten Drähte des ersten Eintauchens hindurchpassen. Der Teig kann für das zweite Eintauchen etwas dicker sein, damit auch die Beschichtung dicker wird. Die Ziehgeschwindigkeit beeinflusst die endgültige Dicke ebenfalls etwas. Bei sehr langsamer Ziehgeschwindigkeit kann etwas Teig abtropfen, wodurch eine dünnere Beschichtung entsteht. Beide Faktoren können variiert werden, um den endgültigen Durchmesser im Bereich von 1/8 Zoll bis 3/16 Zoll einzustellen. Es kann notwendig sein, einige Tropfen Aceton hinzuzufügen und den Teig gelegentlich umzurühren, da dieses Lösungsmittel so schnell verdunstet. Die getauchten Drähte werden erneut am Trockengestell befestigt, bis sie vollständig trocken sind. Dies dauert etwa 6 bis 8 Stunden.

Wenn es vollständig trocken ist, schneide ich die fertige Zündschnur in 6 Zoll lange Stücke, damit sie leicht verstaut werden kann. Das fertige Produkt ist fest, aber flexibel. Es ist sehr haltbar, da die Zusammensetzung nicht so leicht abblättert, wenn die Schnur gebogen wird. Dieses Zeug ist ziemlich wasserdicht und brennt mit einem angenehmen, lauten Zischen. Ich habe eine Fülle von Verwendungsmöglichkeiten für diese wunderbare Improvisation für Thermalite gefunden. Darunter sind:

- Es kann in den meisten Fällen als Ersatz für Visco verwendet werden, obwohl die langsamere Variante für diesen Zweck besser geeignet ist. Mit 3 Cent pro Fuß Materialkosten ist es außerdem weniger teuer.
- Es ist ein sehr guter Ersatz für Black Match, wenn es zum Kreuzvergleich verwendet wird.
- Ich verwende ein kleines Stück davon in der Düse von Springbrunnen, wenn ich mit einem Streichholz viele auf einmal zünden möchte. Das gleiche Konzept wird zum Zünden von Girandola-Antrieben und den meisten anderen Formen von Schwarzpulverraketen verwendet.
- Immer wenn ich Sticky Match als Ersatz für Quick Match für Minen- und Shell-Leader verwende, füge ich ein

Machine Translated by Google

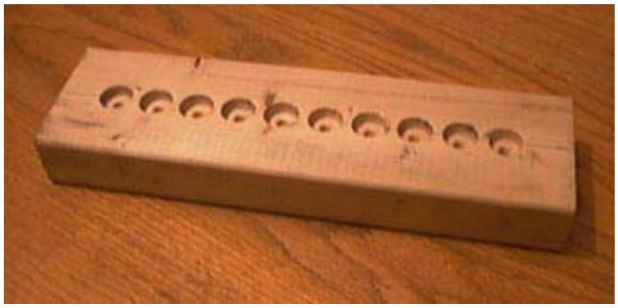
Stück Thermalite am Ende des Streichholzes, um die Zündung des Tragpulvers sicherzustellen.

- Ich habe das noch nicht ausprobiert, aber ich denke, es besteht eine gute Möglichkeit, kurze Stücke dieser Kordel zu verwenden, um leistungsfähige Einsätze in einer Muschel herzustellen. Ein paar Umwicklungen mit Klebeband, wobei ein Ende ein wenig frei bleibt, würden sehr energiegeladene kleine Raketen erzeugen. Selbst nicht abgewickelte Längen fliegen beim Anzünden herum, wenn sie nicht an etwas befestigt sind.

Ich schließe diese Projektseite mit ein paar Kommentaren zum Firefox-Booklet. Wenn Sie dieses Projekt ernsthaft in Erwägung ziehen, empfehle ich Ihnen dringend, das Booklet zu kaufen. Es enthält zwei verschiedene Trockenformulierungen und zwei Bindemittellösungen. Darin erfahren Sie, wie Sie dieses Thermalite-Äquivalent auf verschiedene Weise herstellen können, um ein breites Spektrum an Brenngeschwindigkeiten zu erreichen. Ich habe all diese Informationen nicht in meine Projektbeschreibung aufgenommen, da Firefox es verdient, von seinen Entwicklungsbemühungen und der Veröffentlichung dieses Materials zu profitieren.

Römische Kerzen

Römische Lichter gibt es schon seit Jahren und sie gehören zu den beliebtesten traditionellen Feuerwerkseffekten. Ich mag sie, weil sie relativ einfach herzustellen sind und weil sie viel Raum für kreative Ausdrucksformen bei der Auswahl und Kombination der verwendbaren Sterne bieten. Dieses Projekt beschreibt eine relativ kleinformatige Umsetzung des Konzepts zum Erstellen einer Klasse von Effekten mit Namen wie „tanzender Feuervorhang“ und „funkelndes Gänseblümchen“.

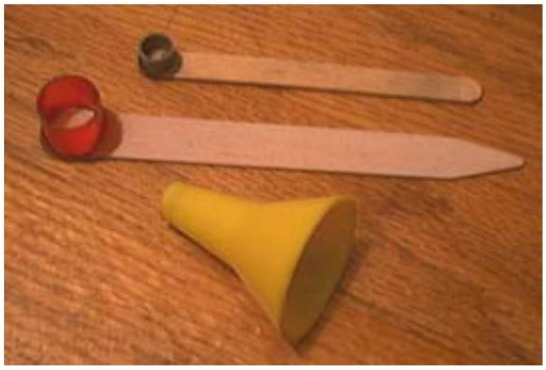


Für dieses Projekt müssen 20 Kerzen hergestellt werden, für die Röhren mit einem Innendurchmesser von 1/2 Zoll verwendet werden. Bei der Herstellung so vieler identischer Artikel ist es hilfreich, ein kleines Werkzeug herzustellen, das sich für eine hocheffiziente Massenproduktion eignet.

Machine Translated by Google

Andernfalls könnte Ihnen die endlose Wiederholung jedes einzelnen Schritts zu langweilig werden.

Zunächst wird aus einem 2 x 4 Zoll großen Abfallstück ein einfacher Ständer hergestellt, indem in einer Reihe 10 Löcher gebohrt werden, um die Rohre in einer vertikalen Position zu halten. Der Rest der Ausrüstung besteht aus einem Spezialtrichter, einer Schaufel für die Auftriebsladung, einer Schaufel für die Verzögerungszusammensetzung und einigen Rammern. Der Trichter ist so gewählt, dass er genau in die Rohre passt und an Ort und Stelle bleiben kann, ohne herauszufallen. Die Öffnung des Trichters wurde stark verkleinert, um ihn weniger sperrig zu machen. Der Lift Powder Scoop muss möglicherweise an die Stärke Ihres Pulvers angepasst werden, aber dies



man misst etwas weniger als 1/8 Teelöffel Volumen. Es wurde aus einem kurzen Stück Plastikschlauch hergestellt, der aus der aufsteckbaren Abdeckung eines BIC-Stifts stammt.

Dies wurde dann mit Heißkleber an einen gewöhnlichen Eisstiel geklebt. Der Löffel der Verzögerungszusammensetzung misst ungefähr 3/4 Teelöffel Volumen. Ich versuche, so wenig Verzögerungszusammensetzung

Machine Translated by Google

verhindern, dass das Feuer zwischen den Sternschüssen zu schnell vorbeizieht. Dadurch können mehr Sterne pro Kerze geladen werden, aber wenn zu wenig verwendet wird, um eine ausreichende Abdichtung zu bilden, kann die Kerze am Ende wie ein Maschinengewehr klingen. Dieser Effekt kann eine Untersuchung wert sein, wenn Sie viele Sterne in Eile aufstellen möchten, aber bei Kerzen ist eine ausreichende Verzögerung wünschenswert, damit ein neuer Stern ungefähr dann ausgeworfen wird, wenn der vorherige durchbrennt.

Die Werkzeuge werden durch die Herstellung einiger Stampfer fertiggestellt. Der Haupt-Kerzenstampfer wird hergestellt, indem man mit einem 11 Zoll langen 1/2 Zoll Hartholzdübel beginnt, der genau in die Kerzenrohre passt. Die Oberfläche des Dübels wird mit verschiedenen Mitteln abgeschliffen, bis der „Griff“-Teil des Stampfers einen Außendurchmesser von etwa 7/16 Zoll hat. Nur der letzte 1/2 Zoll des Stampferendes bleibt in seinem ursprünglichen Durchmesser. Dieser Stampfer lässt sich nun viel einfacher in die Kerze einführen und aus ihr herausziehen.

Machine Translated by Google

Rohre. Ich erledige dies, indem ich den Rammdübel in das Spannfutter meiner Bohrmaschine stecke und ihn bei niedriger Geschwindigkeit gegen einen Schleifblock drehe. Der Sicherungsramm wird hergestellt, indem ein 4 Zoll langes Stück aus demselben Dübelmaterial abgeschnitten wird. In das Ende des Dübels wird ein Sicherungsloch mit einer Tiefe von etwa 1 1/4 Zoll gebohrt, wie auf dem Foto gezeigt. Dies wird erreicht, indem der Dübel in ein 1/2 Zoll großes Loch gesteckt wird, das in ein Stück Altholz gebohrt wurde, bis das Dübelende bündig mit der Oberfläche des Holzrestes abschließt. Der Rest wird dann mit dem nach unten ragenden Dübel auf die Plattform einer Bohrmaschine geklemmt und das Sicherungsloch wird entlang der Kante des Dübels gebohrt, wie abgebildet.

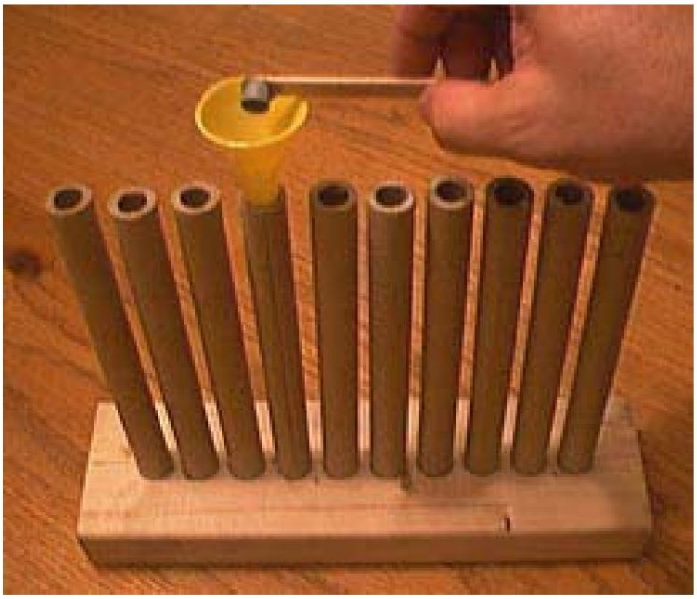
Bei diesem Projekt werden Rohre mit einem Innendurchmesser von 1/2 Zoll und einer Länge von 8 Zoll verwendet. Jedes dieser Rohre benötigt einen Endstopfen aus Ton, bevor der brennbare Inhalt hinzugefügt werden kann. Viele Kombinationen aus Ton und Schamotte sind möglich, aber ich habe mich für eine Mischung entschieden, die für alle meine Endstopfen und Raketendüsen funk

Machine Translated by Google

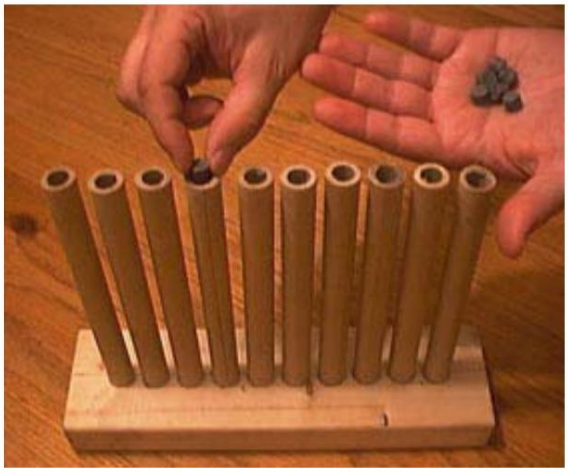
Bedürfnisse. Es besteht aus 50 % feinem Bentonit-Tonpulver und 50 % Kyanit (-48 Maschenweite) aus dem örtlichen Töpferbedarfsladen. Diese Mischung wird dann mit zusätzlichen 5 % Toilettenwachs behandelt, das in Coleman-Brennstoff aufgelöst ist.

Mithilfe der Verzögerungszusammensetzungsschaufel wird dann eine Schaufel

Anschließend werden 10 der verschlossenen Kerzenrohre in den Massenproduktionsständer eingesetzt und der Trichter oben in das erste Rohr eingesetzt. Der Trichter hat den doppelten Zweck, das schnelle Einfüllen der Pulver in die Röhrchen zu erleichtern und als Markierung zu dienen, um den Überblick darüber zu behalten, welches Röhrchen zu welchem Zeitpunkt geladen werden muss. Ohne diese kleine mentale Hilfe ist es sehr leicht, den Überblick zu verlieren. Die erste Ladung wird mit der folgenden zyklischen Bewegungsfolge in jedes Röhrchen gegeben: Schaufel laden, Schaufel in den Trichter kippen, Trichter zum nächsten Röhrchen in der Reihe bewegen. Für



Machine Translated by Google



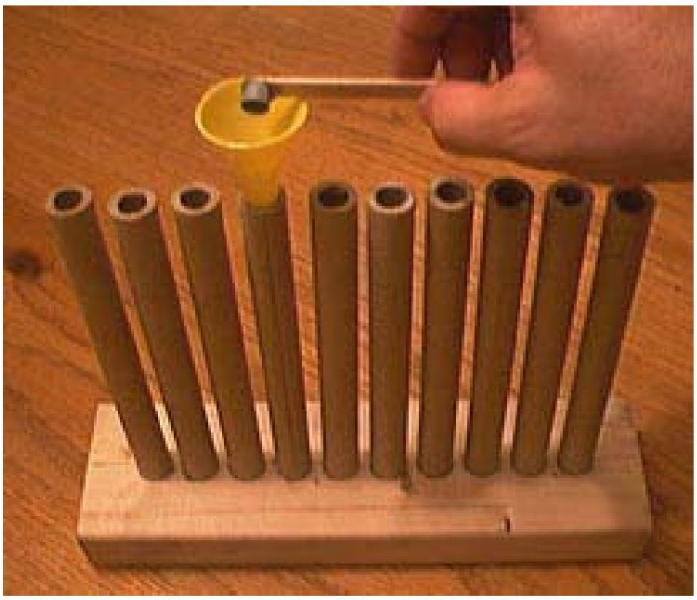
Für dieses Hebepulver habe ich selbst hergestelltes 4FA-Äquivalent-Schwarzpulver verwendet, das mit -20 bis +40 Maschen.

Nun wird in jedes Röhrchen ein Stern fallen gelassen. Ich zähle genau 10 aus dem Sternbehälter ab und halte sie alle auf einmal in der Hand, während ich sie einzeln in die Röhrchen fallen lasse. Auf diese Weise muss ich nie

Ich wende meinen Blick von den Röhren ab und riskiere, die Stelle zu verlieren. Die wahrscheinlich am besten geeignete Art von Sternen für römische Lichter ist die Art, die unter Verwendung einer Sternplatte hergestellt wird, da sie am Ende eine zylindrische Form haben.

Die auf diesem Bild gezeigten Sterne sind 3/8 Zoll große „Improved Snowball“-Sterne, die unter Verwendung einer Sternplatte aus Plexiglas hergestellt wurden. Sie haben genug Spielraum in der Kerzenröhre, um problemlos ganz nach unten zu fallen, ohne stecken zu bleiben. Andere Arten von Sternen funktionieren fast genauso gut. Ich habe mit Erfolg runde Sterne und sogar würfelförmig geschnittene Sterne verwendet.

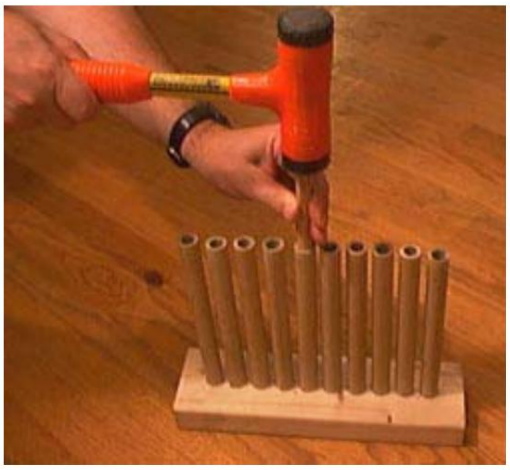
Machine Translated by Google



Nun wird in jedes Röhrchen ein weiterer Löffel Hebepulver gegeben, wobei der oben beschriebene Bewegungszyklus wiederholt wird. Dann wird ein paar Mal auf die Grundplatte geklopft, damit sich das Pulver an den Seiten jedes Sterns absetzt. Die Menge des hinzugefügten Auftriebspulvers kann je nach Geometrie der verwendeten Sterne variieren. Die Idee besteht darin, den gesamten Raum um den Stern herum auszufüllen, sodass der Stern vollständig von Auftriebspulver umhüllt ist. Das Auftriebspulver an den Seiten des Sterns leitet das Feuer schnell an das Auftriebspulver unter dem Stern weiter, das den brennenden Stern aus der Röhre treibt.

Manche Leute verwenden für die Pass-Fire-Funktion möglicherweise Pulver mit anderer Körnung oder anderer Zusammensetzung, ich verwende jedoch für beide Funktionen dasselbe, um den Montagevorgang zu vereinfachen.

Machine Translated by Google



Der nächste Schritt besteht darin, auf jeden Stern eine Verzögerungsmischung zu geben. Die Verzögerungsmischungsschaufel wird dazu auf genau dieselbe Weise verwendet wie das Hebepulver, wobei der Trichter als Markierung dient. Nachdem die Verzögerungsmischung hinzugefügt wurde, muss sie durch Stampfen verdichtet werden, um das Rohr abzudichten und zu verhindern, dass das Feuer vorzeitig den nächsten Stern erreicht. Dies muss konsequent und gleichmäßig erfolgen, indem jedes Mal die gleiche Anzahl von Stampfschlägen mit gleicher Kraft verwendet wird. Ich verwende 4 Schläge mit einem 16 oz. rückschlagfreien Hammer und verwende nur das Handgelenk als Drehpunkt. Anschließend wird der hölzerne Stampfer angehoben, um eine halbe Umdrehung gedreht und wieder nach unten gedrückt. Vier weitere Hammerschläge mit dem Handgelenk vervollständigen die Verdichtung der Verzögerungsmasse.

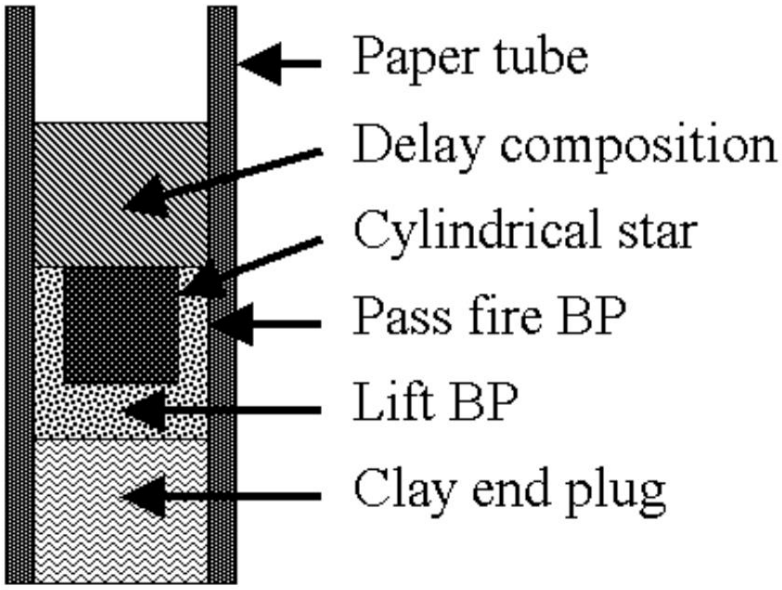
Bevor wir weitermachen, wäre es vielleicht ratsam, die Verzögerungszusammensetzung etwas genauer zu beschreiben. Es handelt sich einfach um eine grüne Mischung aus schwarzen Pulverbestandteilen, die einen Überschuss an Holzkohle enthält. Unten finden Sie eine Tabelle mit einigen Beispielen für Kerzenzusammensetzungen aus der veröffentlichten Literatur. Die Zahlen wurden zur leichteren Vergleichbarkeit von Teilen in Prozent umgerechnet.

	Davis	Weingart	Lancaster
KNO3 54		50	50
Anthrazit 33	(gemischte Maschen) 30	(fein oder AF) 22 (50	% Maschenweite 36, 50 % Maschenweite 80)

Machine Translated by Google

Schwefel 11		17	6
Dextrin 2		3	--
Mahlzeit D	--	--	22

Eine grüne Mischung aus schwarzem Pulver ist eine Mischung, die gesiebt, gerührt oder geschüttelt wurde, aber keiner Verarbeitung unterzogen wurde, um die innige Einbindung der Chemikalien zu verbessern. Wenn die einzelnen Elemente der Mischung von Anfang an ziemlich feine Pulver sind, verhält sich die Mischung beim Stampfen wie eine Flüssigkeit. Das Ergebnis ist, dass ein Pulverstrahl am Stampfer vorbei und aus dem Rohr spritzen kann, entweder wenn der Stampfer eingeführt wird oder wenn mit einem Hammer auf den Stampfer geschlagen wird. Um dieses unschöne Verhalten zu vermeiden, wird empfohlen, die grüne Mischung so zu behandeln, dass sie in gröbere Körnchen umgewandelt wird, die sich nicht wie eine Flüssigkeit verhalten. Aus diesem Grund enthalten einige der oben genannten Kerzenzusammensetzungen Dextrin als Bindemittel. Die Behandlung wird erreicht, indem die Mischung mit Wasser angefeuchtet wird, bis sie gerade zusammenhält, wenn sie zu einer Kugel zusammengedrückt wird. Der Klumpen wird durch ein Fenstergitter auf Papier gerieben, um Körnchen zu bilden, die dann trocknen gelassen werden. Diese Körnchen sind relativ weich und lassen sich beim Stampfen immer noch leicht zerdrücken und verdichten, die Verarbeitung bei der Herstellung der Kerzen für dieses Projekt ist jetzt jedoch deutlich unkomplizierter.
Eine weitere Überlegung ist die Art der verwendeten Holzkohle. Die Davis-Komposition erfordert eine Mischung aus Maschengrößen, einige grob und einige fein. Dadurch entsteht ein besserer Sprühnebel orangefarbener Funken, während die Verzögerungskomposition brennt. Die Lancaster-Version verwendet überhaupt keine feine Holzkohle, gleicht dies jedoch durch die Verwendung von etwas Mehl D aus. Ich bevorzuge diese, da sie ohne die Granulierungsbehandlung verwendet werden kann.



An diesem Punkt sollte die innere Struktur jeder Kerze wie in der hier gezeigten Abbildung aussehen.

Für jede Kerze im Stapel von 10 wurde ein Zyklus aus Loading Lift BP, einem Stern, Pass Fire BP und Delay Composition abgeschlossen.

Dieser Zyklus wird wiederholt, bis jede Kerze 8 Sterne enthält.

Hier werden Ihre Ausdauer und Konzentration auf die Probe gestellt.

Murphys Gesetz besagt, dass in dieser Phase der Bauarbeiten ständig das Telefon klingelt oder Ihre Kinder nach den Autoschlüsseln fragen oder Ihr Schatz im Bikini vorbeiläuft. Jede dieser Ablenkungen kann

Machine Translated by Google

Die Reihenfolge Ihrer Kerzenfertigungsstraße kann erheblich verändert werden, aber der wirklich konzentrierte Pyrotechniker lässt sich dadurch nicht beirren.

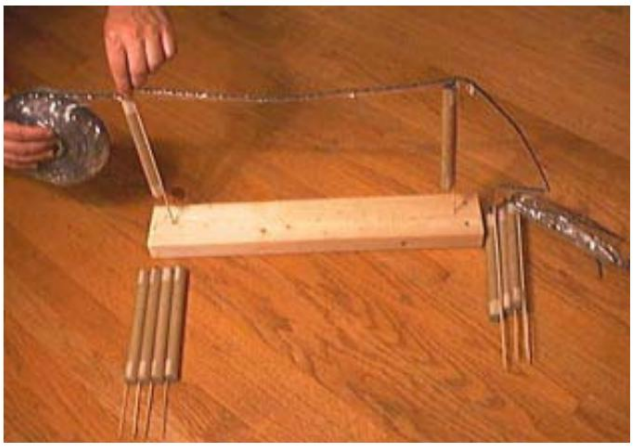
Die nächste Aufgabe besteht darin, ein kurzes Stück Zündschnur am Ende jeder Kerze zu befestigen. Ein schwarzes Streichholz funktioniert gut, aber ich verwende zu diesem Zweck gerne meine eigene Zündschnur. Jedes Stück Zündschnur wird auf eine Länge von 1 1/4 Zoll zugeschnitten. Ein weiterer Löffel Verzögerungsmasse wird in jede Kerze gegeben und ein Stück Zündschnur wird gegen die Innenfläche jedes Kerzenrohrs geschoben, bis etwa 5/8 bis 3/4 Zoll aus dem Ende herausragen. Die Kerzenmasse wird dann mit dem Zünderstößel wie gezeigt um die Basis der Zündschnur herum verdichtet. Um eine 100%ige Zündung zu gewährleisten, können die Zündschnüre nun mit einem kleinen Klecks Meal D, gebunden mit Nitrozelluloselack, grundiert werden. Die Grundierung wird abgeschlossen, indem ein wenig trockenes Meal D auf den Klecks nassen Grundierungsschleim gestreut wird. An diesem Punkt ist die Hälfte der Kerzen fertig. Jetzt ist es Zeit

Machine Translated by Google

Der obige Vorgang wird vollständig wiederholt, um die zweite Charge Kerzen herzustellen.

Um die Kerzenkonstruktion fertigzustellen, muss nur noch an jeder Kerze ein Bambusspieß befestigt werden, dessen stumpfes Ende etwa um dieselbe Distanz wie die Zündschnur über das Ende der Kerze hinausragt. Falls meine Beschreibung Sie verwirrt hat, sollte das Bild es viel deutlicher machen. Ein kurzes Stück Klebeband oben und unten erledigt die Aufgabe gut. Die Idee besteht hier darin, der Zündschnur eine feste Stütze zu geben, damit die Kerzen, wenn sie zusammengefügt werden, eine erhebliche Belastung aushalten, ohne dass sich die Zündschnur vom Ende der Kerze löst.

Machine Translated by Google



Nun muss entschieden werden, ob die Kerzen zusammenpassen oder gewartet werden soll, bis die Kerzen am Ausstellungsort aufgestellt sind, und dann vor Ort zusammenpassen.

Ich bevorzuge es, sie alle während der Aufbauphase zusammenzupassen und sie dann alle zusammen zur Zwischenlagerung bis zur Ausstellung zu bündeln. Dies reduziert die Aufbauzeit vor der Show und sorgt für mehr Genauer Abstand der Kerzen. Die Anordnung wird erreicht, indem man ein Brett mit zwei Löchern für die Spieße verwendet, die im gewünschten Abstand zwischen den Kerzen platziert werden.

Ein Abstand von 18 Zoll zwischen den Kerzen ergibt eine 30 Fuß lange Kerzenkette. Zwei Kerzen werden in die Spießlöcher eingesetzt und ein Streichholz von einer Spule wird zwischen ihnen aufgefädelt. Der klebrige Teil des Streichholzes wird über die Zündschnur und den Spießstummel geklemmt. Da nun die Kerzenkette nach links gebaut wird, werden die beiden passenden Kerzen vom Ständer entfernt und verschoben

Machine Translated by Google

nach rechts. Die linke Kerze, die am Streichholz befestigt ist, wird in das rechte Loch gesteckt und die rechte Kerze wird auf den Tisch gelegt. Eine neue Kerze wird in das linke Loch eingesetzt und das klebrige Streichholz wird von der Spule abgerollt, um die neue Kerze zu erreichen. Dieser Zyklus wird wiederholt, bis alle Kerzen übereinstimmen.

Hier sehen wir das fertige Stück. Es wurde mit Klebeband zusammengebunden, damit es bis zur Show leicht aufbewahrt und gehandhabt werden kann. Beim Aufstellen der Kerzen für die Ausstellung stehen viele Optionen zur Auswahl. Die Spieße werden einfach in den Boden gesteckt, sodass die Kerzen auf verschiedene Arten angeordnet werden können.

Der „tanzende Feuervorhang“ entsteht durch eine gerade Reihe vertikal aufgestellter Kerzen. Das „funkelnde Gänseblümchen“ entsteht durch einen Kerzenkreis, der in einem Winkel von etwa 45 Grad nach außen gerichtet ist.

Ein weiterer meiner Favoriten ist eine gerade Linie mit abwechselnd nach vorne und nach hinten gerichteten Kerzen. Die vorderen Kerzen feuern grüne Sterne ab

Machine Translated by Google

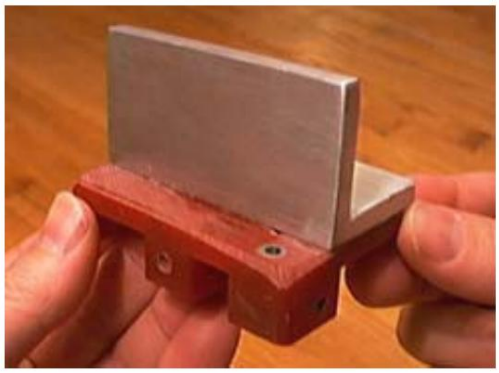
und die umgekehrten Kerzen feuerrote Sterne. Mit verschiedenen Arten von Sternen und verschiedenen Anordnungen sind die Möglichkeiten nahezu endlos. Ich arbeite immer noch an einer Anordnung, die ich als „Schreiende Rache von Montezuma“ bezeichnen werde. Irgendwelche Vorschläge?

Stinger-Raketen

Der Name „Stinger-Rakete“ scheint sich unter Pyrotechnikern als Bezeichnung für eine Klasse von Raketen mit Spinstabilisierung durchgesetzt zu haben. (Die genauere Terminologie ist dieselbe wie bei der beliebten Militärwaffe, aber ich musste alle Verweise auf diesen Namen ändern, weil die Terroristen viel zu sehr an dieser Seite interessiert waren.) Das bedeutet, dass auf die üblichen Bemühungen, eine vorhersehbare Flugbahn einer Rakete zu gewährleisten, wie etwa Rumpfflossen oder ein Führungsstab, verzichtet werden kann. Folglich ist die Herstellung der drallstabilisierten Rakete äußerst einfach. Das ist es, was sie so unterhaltsam macht. Anders als bei einem Girandola-Projekt können diese kleinen Juwelen in wenigen Minuten hergestellt und sofort gestartet werden. Das ist eine großartige Lösung für den rauchsüchtigen Pyrotechniker, der oft schnell etwas zusammenwerfen muss. Die hier vorgestellten Methoden orientieren sich eng an denen, die Warren Klofkorn vor etwa 10 Jahren erstmals beschrieben hat. Sein Artikel erscheint in „The Best of AFN II“ auf Seite 62 und ist zum Standardwerk für den Bau von Stinger-Raketen geworden. Eine Beschreibung meiner persönlichen Erfahrungen mit seinen Anweisungen und einige andere Neuerungen, Hinweise und Tipps sind hier enthalten, in der Hoffnung, dass sie Ihre Erfahrung angenehmer machen könnten

Machine Translated by Google

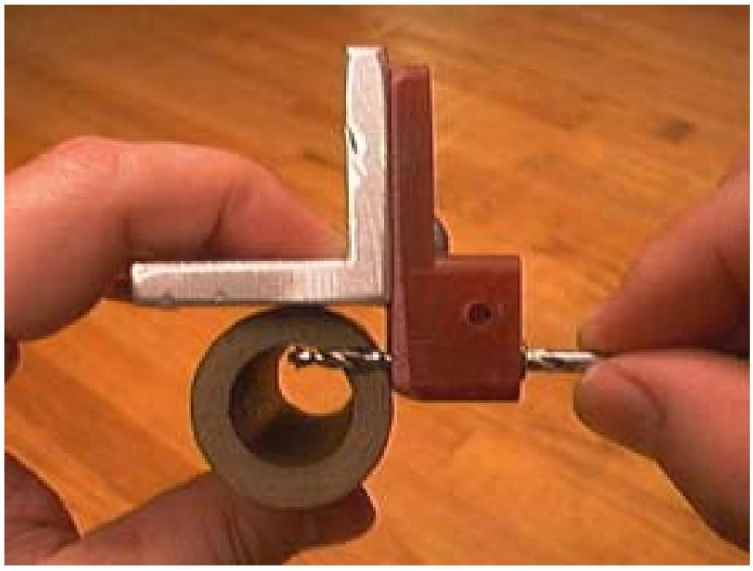
Die Werkzeuge sind normalerweise die erste Überlegung bei jedem neuen Pyrotechnik-Projekt. Da die Werkzeuge für Stinger relativ einfach sind, sind sie bei professionellen Anbietern nicht teuer. Ich habe bei Skylighter ein Werkzeugset für die 3/4-Zoll-Stinger zum Schnäppchenpreis von 44,95 US-Dollar gekauft. Auf diesem Bild ist eine bearbeitete Aluminiumspindel in einer Rammbasis montiert und mit einem Bolzen durch den Boden an Ort und Stelle gehalten. Die Rammer bestehen aus einer Aluminiumstange mit einem Loch zum Pressen des Schwarzpulverbrennstoffs um die Spindel und einer massiven Stange zum Pressen des Brennstoffs und der Verzögerungszusammensetzung über der Spindel.



Dies ist eine Nahaufnahme der Vorrichtung, die zum Positionieren des seitlichen Entlüftungslochs im Stachelkörperrohr verwendet wird. Dieses Loch dient zur Erzeugung eines tangentialen Schubs, der die Rakete während des Flugs in Rotation versetzt.
Der Drehimpuls der rotierenden Rakete stabilisiert sie, anstatt sich darauf zu verlassen, den Druckmittelpunkt hinter dem Schwerpunkt zu positionieren, wie dies durch Flossen oder Stäbe erreicht wird. Diese Vorrichtung hilft dabei, das Entlüftungsloch genau zu positionieren, um konstant eine gute Drehung zu erzielen. Die gewünschte Position dieses Entlüftungslochs befindet sich direkt über der Tondüse und in einer Richtung, die tangential zur Innenfläche des Rohrs verläuft. Diese Vorrichtung gehört einer älteren Generation an und sieht möglicherweise etwas anders aus als das aktuelle Skylighter-Produkt, aber die Funktion ist identisch.

Um die Vorrichtung an die Größe des Stingers anzupassen, den Sie herstellen möchten, müssen Sie zunächst die beiden Schrauben lösen, bis die Führungslochplatte relativ zum Winkelstück gleiten kann. Stellen Sie die Schrauben so ein, dass sie leicht fest sitzen, sodass die beiden Vorrichtungsteile nicht zu locker sind, sondern mit etwas Kraftaufwand gleiten.

Machine Translated by Google



Nehmen Sie nun ein Stück Stinger-Rohr und halten Sie es wie gezeigt gegen die Vorrichtung. Setzen Sie den 9/64-Bohrer in das Führungsloch und überprüfen Sie die Ausrichtung wie im Bild dargestellt. Der Bohrer sollte so positioniert sein, dass seine seitlichen Rillen auf gleicher Höhe mit der Innenwand des Rohrs sind.

Wenn diese verbale Beschreibung nicht klar ist, schauen Sie sich einfach das Bild an. Wie man so schön sagt: Es sagt mehr als tausend Worte. Wenn Ihre Ausrichtung nicht stimmt, schieben Sie einfach die Vorrichtungsteile, bis sie richtig ist, und ziehen Sie dann die Schrauben fest. Diese Ausrichtung stellt sicher, dass der Bohrer beim Bohren des seitlichen Entlüftungslochs an der richtigen Stelle auf der Innenfläche des Rohrs herauskommt. Mit dem richtig ausgerichteten Entlüftungsloch erreichen Sie den besten Schubwinkel, um Drehung und Stabilität zu maximieren. Stellen Sie sicher, dass sich Ihre Einstellschrauben an den gleichen Stellen in den beiden Schlitzen befinden, und stellen Sie sicher, dass die beiden Vorrichtungsteile parallel zueinander sind. Ein weiterer guter Tipp für diesen Punkt ist, ein kleines Stück Klebeband auf den Bohrer zu kleben, um die richtige Einstecktiefe in das Führungsloch zu markieren. Die richtige Tiefe ist auch auf dem Bild zu sehen. Wenn der Bohrer weiter in das Führungsloch eindringt, beginnt er, sich in die gegenüberliegende Wand des Rohrs zu bohren, was an dieser Stelle zu einer unerwünschten Schwächung führt. Wenn dies erledigt ist, ist die Vorrichtung fertig aufgebaut und Sie sind bereit, sich die Hände schmutzig zu machen und echten Pyro-Spaß zu haben.

Der Bau des Stingers beginnt mit der Vorbereitung des Körperrohrs. Es kann ein typisches 1-Pfund-Raketenrohr verwendet werden. Der Skylighter TU1068 ist ein gutes Beispiel. Er hat einen Innendurchmesser von 3/4 Zoll, einen Außendurchmesser von 1 1/4 Zoll und ist 7 1/2 Zoll lang. Sie können noch mehr sparen, wenn Sie den längeren TU1065 kaufen, aus dem Sie bis zu 9 Stinger-Rohre schneiden können. In jedem Fall muss ein Rohr auf eine Länge zugeschnitten werden, die von der geplanten Ausrichtung der Raketennutzlast abhängt. Das Schneiden dieser schweren Rohre gelingt am besten mit einer Tisch- oder Radialarmsäge, da ein sauberes, rechtwinkliges Ende wünschenswert ist. Eine Länge von 3 Zoll ist typisch für eine Rakete, die etwas farbige Sternkomposition zur Verzögerung und etwas Blitzpulver für einen Salutabschluss enthält. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine mit Sternen und etwas Sprengkomposition gefüllte Kopfverlängerung hinzuzufügen. Wenn diese Option gewählt wird, kann das Körperrohr etwas kürzer geschnitten werden, sodass drei Stinger aus einem einzigen 1-Pfund-Raketenrohr hergestellt werden können.
Auf den Aufbau dieser Header wird später eingegangen.

Machine Translated by Google

Das auf die gewünschte Länge zugeschnittene Rohr wird über die Spindel auf der Spindelbasis gelegt und eine sorgfältig abgemessene Menge Düsenton in das Rohr gegossen. Ein kleiner Trichter, wie er auf dem Boden im Bild zu sehen ist, ist dabei sehr hilfreich.

Klofkorns Originalartikel empfahl die Verwendung von 4,3 cm3 pulverisiertem Hawthorne Bond-Ton für die Raketendüse. Ich verwende eine 60 %/40 %-Mischung aus Bentonit und Kyanit, die mit zusätzlichen 5 % in Coleman-Kraftstoff aufgelöstem Toilettensiegelwachs behandelt wurde. Anstatt eine Volumenmessung für den Düsenton zu verwenden, empfehle ich, eine Gewichtsmessung vorzunehmen, damit eine gleichmäßige Düsenlänge erreicht wird. Wie wichtig dies ist, wird in Kürze deutlich. Bleiben Sie dran.

Wenn Sie keine hydraulische Presse verwenden, wird der Düsenton durch etwa ein Dutzend feste Schläge mit einem Hammer verdichtet, wie in diesem Bild gezeigt.

Bevor das seitliche Entlüftungsloch in das Körperrohr gebohrt wird, muss auf der Außenseite des Rohrs eine Markierung angebracht werden, die angibt, wo sich die Oberseite der Düse befindet. Kleben Sie zunächst ein Stück Klebeband auf den Stampfer, damit Sie leicht eine Markierung darauf anbringen können. Platzieren Sie dann den Stampfer im Körperrohr, bis er an der Düse anliegt. Machen Sie nun eine Markierung auf dem Klebeband, wie gezeigt. Wenn Sie es ganz genau nehmen, können Sie dies natürlich auch gleich tun, nachdem Sie im obigen Schritt den Düsenton eingerammt haben.

Machine Translated by Google

Entfernen Sie als Nächstes den Stampfer und halten Sie ihn so an die Außenseite des Rohrs, dass die Markierung, die Sie gerade angebracht haben, auf gleicher Höhe mit der Oberseite des Rohrs ist. Machen Sie eine Markierung auf dem Körperrohr an der Unterseite des Stampfers. Diese Markierung sollte nun anzeigen, wo sich die Oberseite der Düse innerhalb des Rohrs befindet.

Nun wird das Rohr wie gezeigt in die Bohrschablone eingespannt. Das Führungsloch sollte so platziert sein, dass das seitliche Entlüftungsloch direkt über der Düse gebohrt wird. Falls Sie es noch nicht herausgefunden haben, müssen Sie das Rohr wahrscheinlich von der Spindelbasis entfernen, um das seitliche Entlüftungsloch zu bohren.

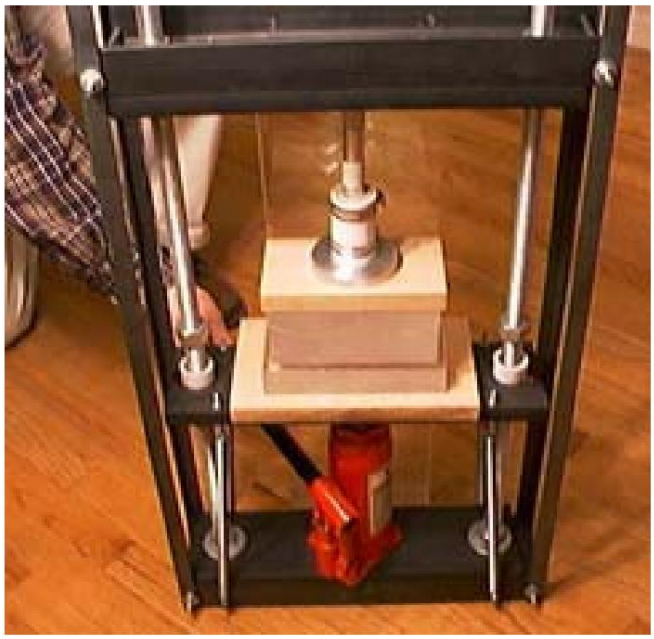
Wenn das Körperrohr richtig in der Bohrschablone positioniert ist, wird das Loch langsam mit einer Handbohrmaschine gebohrt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Rohr fest in der Schablone gehalten wird, damit es sich nicht bewegt. Beachten Sie erneut das Stück Klebeband auf dem Bohrer, das die richtige Tiefe für den Bohrer im Führungsloch angibt. Jetzt müssen Sie genau hinsehen.
Hier kommt der raffinierte Tipp, auf den Sie gewartet haben. Sobald die Position der Düsenspitze festgelegt ist, sollte sie gemessen und in Ihrem Notizbuch notiert werden.

Diese Messung kann bei allen zukünftigen Stingern verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie immer genau ist. Diese Annahme ist sicher, wenn Ihre Düsen immer auf die gleiche Weise mit genau der gleichen Kompression und der gleichen Menge Ton hergestellt werden. Die

Machine Translated by Google

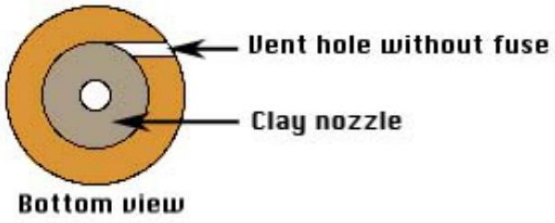
Das Besondere daran ist, dass das seitliche Entlüftungsloch gebohrt werden kann, bevor die Düse gerammt wird. Dadurch ist es nicht mehr nötig, das Rohr von der Spindel zu entfernen, um die Oberseite der Düse zu lokalisieren und das Loch nach dem Rammen der Düse zu bohren. Das ist eine nette kleine Zeitersparnis.

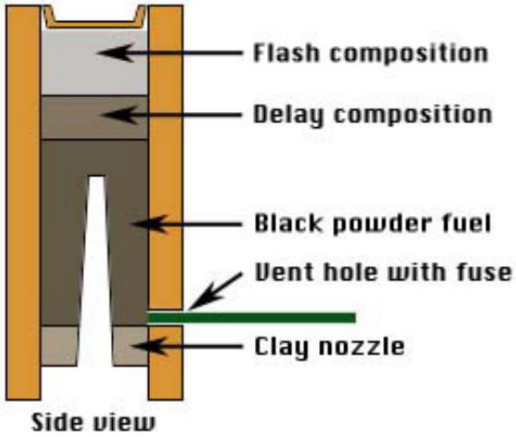
Das Entlüftungsloch kann wesentlich undurchlässiger für heiße Abgase gemacht werden, indem man es mit ein paar Tropfen Natriumsilikatlösung behandelt, wie in diesem Bild gezeigt. Mit einer Pipette wird das Silikat in das Loch gegeben. Ein Zahnstocher oder ein kleiner Nagel wird dann verwendet, um es im Loch zu verteilen und eine Verstopfung oder Verengung des Lochs zu verhindern. Einige meiner ungeduldigen Pyro-Freunde überspringen diesen Schritt, um nicht die erforderlichen 20 Minuten warten zu müssen, bis das Silikat im Entlüftungsloch getrocknet ist. Ihre Stinger scheinen trotzdem ganz gut zu fliegen, wenn auch möglicherweise nicht ganz so hoch.



Dieses Bild zeigt die Verwendung einer typischen Raketenpresse zum Formen der Düse und zum Einfüllen des Schwarzpulverbrennstoffs. Wenn anstelle eines Hammers eine hydraulische Presse verwendet wird, ist eine Verstärkungshülse eine gute Idee, um eine Verformung des Raketenrohrs zu vermeiden. Egal, welche Methode zum Einfüllen des Schwarzpulverbrennstoffs verwendet wird, eine kleine Schaufel, wie in dem Bild mit der Handrammung oben gezeigt, ist praktisch, um den Brennstoff für jede gepresste Portion abzumessen. Ich habe meine hergestellt, indem ich den unteren Teil einer Filmdose mit Heißkleber an einem kleinen Gartenmarkierstab befestigt habe. Der Schwarzpulverbrennstoff muss in etwa 4 oder 5 Portionen in das Rohr gepresst werden, von denen jede nicht länger als der Innendurchmesser Ihres Stingerrohrs sein sollte. Für den Schwarzpulverbrennstoff verwende ich dasselbe gemahlene Mehl, das ich zur Herstellung eines guten Auftriebspulvers verwende. Es enthält Weidenkohle, um einen sehr heißen Raketenbrennstoff herzustellen. Dieser Brennstoff wäre für eine Standardrakete mit einem Gewicht von 1 Pfund zu heiß, aber für Stinger funktioniert er sehr gut, da der Raketenkern erheblich kürzer ist. Mir ist jedoch aufgefallen, dass mein selbstgemachtes Schwarzpulver bei den größeren 3-Pfund-Stingern etwas zu heiß ist. Ich erlebte einige Explosionen unmittelbar nach der Zündung, bis ich den Treibstoff mit ein paar Prozent Mineralöl etwas abkühlte. Wie bei den meisten Raketen auf Schwarzpulverbasis müssen Sie möglicherweise ein wenig experimentieren, um die richtige Brennrate für Ihre Stingers zu finden.

Machine Translated by Google





Nachdem die Rakete mit dem Schwarzpulver-Treibstoff aufgeladen wurde, sollte darüber etwas Verzögerungssatz geladen werden, damit der Stinger seinen Höhepunkt erreichen kann.
Andernfalls aktivieren Ihre Stingers ihre Nutzlast in sehr geringer Höhe, da der eigentliche Schub nur etwa eine Sekunde dauert.
Als sicheres und kompatibles Verzögerungselement schlägt Klofkorn folgende Green-Star-Komposition vor:

- Bariumnitrat.....28,3 %
- Kaliumperchlorat.....47,2 %
- Parlon.....4,7 % • Red Gum.....14,2 % • Lösliche Klebreisstärke.....5,6 %

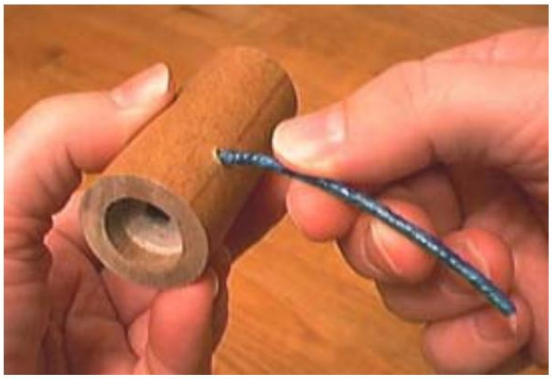
Etwa 6 bis 9 ccm dieser Mischung, angefeuchtet mit einer geringen Menge Alkohol, werden mit mäßigem Druck in die Oberseite des Rohrs gedrückt. Es ist eine gute Idee, diese Verzögerungsmischung ein wenig trocknen zu lassen, bevor man der Rakete die endgültige Richtung gibt. Das Diagramm links zeigt die innere Struktur der Raketen, nachdem eine Richtung mit Blitzpulver hinzugefügt wurde. An dieser besonderen Art der Verzögerung ist nichts Heiliges.

Die Reisstärke kann durch Dextrin ersetzt werden, oder es kann eine völlig andere Verzögerungszusammensetzung verwendet werden. Ich selbst bin ein kleiner Liebhaber einiger Glitzerformeln, wie zum Beispiel Winokur Nr. 39.

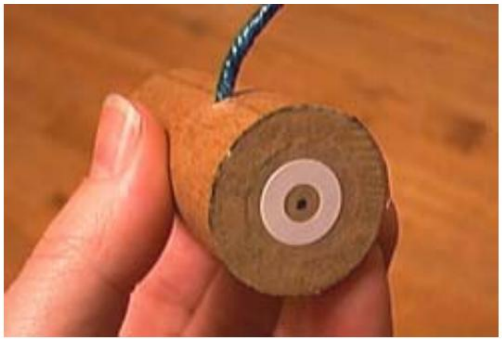
Jetzt sind wir bereit, über die verschiedenen Ausrichtungsoptionen für unsere Stinger zu sprechen. Denn was bringt es, eine Rakete zu bauen, die sich während des Fluges nur dreht, wenn sie am Ende ihres Fluges nichts Cooles tut? Die einfachste Ausrichtung besteht darin, 3 cc Blitzpulver in den verbleibenden Hohlraum des Stinger-Rohrs zu füllen. Dies wird mit einer 3/4-Zoll-Endkappe abgeschlossen, die das Blitzpulver gerade genug berührt, um zu verhindern, dass es sich während des rotierenden Aufstiegs verschiebt. Eine einfache Schalenausrichtung mit Sternen kann aus einem 1 1/2 Zoll langen Papierrohr mit einem Innendurchmesser von 1 1/4 Zoll konstruiert werden. Dieses Rohr wird mit einer Überlappung von 1/2 Zoll auf das Stinger-Rohr geklebt. Der erweiterte Hohlraum bietet nun mehr Platz, um eine größere Nutzlast von Sternen und E

Machine Translated by Google

Der Raum muss vollständig ausgefüllt und fest gepackt sein, damit beim Drehen des Stingers keine Asymmetrien entstehen können. Der Hohlraum kann auf verschiedene Weise geschlossen werden. Ein typischer Endstopfen oder eine Kappe reicht aus, aber wenn Sie Ihren Nutzlastraum maximieren möchten, können Sie eine geformte Nasenspitze verwenden. Die auf dem Bild gezeigte Nasenspitze ist aus Kraftpapierzellstoff geformt, der mit CMC-Bindemittel gebunden ist. Ein Beispiel für jede dieser Kopfoptionen ist auf dem Bild zu sehen. Auch hier gilt: Egal, für welche Kopfspitze Sie sich entscheiden, Sie müssen darauf achten, Asymmetrien zu vermeiden, sonst wackeln Ihre Stingers überall am Himmel herum.



Nun wird eine Zündschnur in das seitliche Entlüftungsloch eingesetzt. Ein 1/8-Zoll-Bohrer (1/64 kleiner als der, mit dem das Loch im Rohr ursprünglich gebohrt wurde) wird in das Loch eingeführt und vorsichtig mit der Hand gedreht, um eine kleine Höhle im Schwarzpulver-Brennstoffkorn zu öffnen. Ein Klecks Meal D, angefeuchtet mit Nitrozelluloselack, wird auf das Ende einer 3 Zoll langen Visco-Zündschnur gesetzt. Das abgerundete Ende wird so weit wie möglich in das Entlüftungsloch eingeführt. Der Lack trocknet kurz und hält die Zündschnur fest. Ich mache mir nicht die Mühe, sie gegen die Rohrwand zu biegen, sondern befestige sie mit Klebeband, wie von Klofkorn empfohlen. Diese Vorgehensweise hat die etwas spröde Viskose beschädigt und bei einigen meiner Zündkerzen zu Zündversagen geführt. Wenn Sie eine flexiblere Zündschnur verwenden, ist dies möglicherweise trotzdem eine gute Idee, um die Zündschnur bei Lagerung und Transport sicherer zu machen.



Ein wenig mehr Stabilität beim Abheben kann erreicht werden, indem man eine spezielle Verstärkung an das Ende des Stingers klebt. Dies wird erreicht, indem man auf einem Stück starkem Seidenpapier einen Kreis um ein Stingerrohr zeichnet. Eine Lochverstärkung aus Notizbuchpapier wird dann in die Mitte des Kreises geklebt. Der Kreis wird ausgeschnitten und wie in der Abbildung gezeigt an das Düsenende des Stingers geklebt. Die Startspindel wird beim Start durch das Loch der Verstärkung gesteckt.

Die Verstärkung sorgt dafür, dass sich der Stachel ohne zu wackeln um seine Mittelachse drehen kann. Eine andere Möglichkeit, die ich für diesen Zweck gesehen habe, ist ein Standard-Endstopfen aus Papier mit einem Loch darin. Der Endstopfen ist nicht festgeklebt, sodass er leicht herausgeblasen wird, wenn der Stachel fliegt. Diese Endstopfen können normalerweise einige Male wiederverwendet werden, bevor sie zu stark verkohlt sind.

Machine Translated by Google

Die Stinger-Rakete benötigt einen speziellen Startstift, der sie vor dem Start und während der anfänglichen Hochdrehung des Geräts stützt. Das kann so einfach sein wie ein Nagel, der durch ein großes Stück Holz getrieben wird, um ihr beim Start einen festen Stand zu geben. Das Letzte, was Sie wollen, wenn diese Dinger anfangen sich zu drehen, ist, dass die Startrampe umkippt und eine wütende Stinger-Rakete in Ihr verängstigtes Publikum schießt. Der Nagel ist am Ende mit einer Feile abgerundet, um einen guten Drehpunkt an der Spitze Ihres Stinger-Kerns zu bieten. Dieses Bild zeigt eine typische Startrampe mit zwei Startstiften, von denen einer eine fertige, startbereite Rakete stützt. Für ein festliches Flair wurde etwas dekoratives Papier hinzugefügt. Jetzt müssen Sie nur noch die Zündschnur anzünden, sich in sichere Entfernung zurückziehen und den Rausch spüren, den diese wunderbaren kleinen Raketen ihrem Schöpfer und seinem Publikum vermitteln.

Tipps und Vorschläge zur weiteren Verbesserung:

- Nach einem Vorschlag von Lindsay Greene habe ich versucht, 3% 40-200 Mesh hinzuzufügen kugelförmiges Titan zum Schwarzpulverbrennstoff. Es erzeugt eine schöne, korkenzieherartige Spur aus hellen, goldenen Funken, wenn der Stachel aufsteigt. Es ist ein sehr beeindruckender Effekt mit wenig zusätzlichem Aufwand. Der einzige Nachteil ist, dass das Titan etwas mehr Verschleiß an Ihrem Werkzeug und der Startspindel verursacht.
- Eine weitere Möglichkeit, Zeit zu sparen, besteht darin, die Zündschnur vor dem Start in das seitliche Entlüftungsloch einzuführen. das Schwarzpulver hineinrammen. Das Pulver wird sich um die Zündschnur komprimieren und hilft, sie an ihrem Platz zu halten. Man sollte jedoch darauf achten, die Zündschnur nicht zu weit hineinzustecken, da dies die Hochlaufzeit verkürzen könnte, bevor der Hauptkern des Stingers zündet und sie in den Himmel schleudert.
- Die Startspindel muss lang genug sein, damit der Stinger über der Startbasis hängt. Wenn die Unterseite des Stingers die Holzbasis berührt, wird die Fähigkeit des Stingers, sich auf der Spindel zu drehen, beeinträchtigt.

- Eine spannende Neuerung ist die Verwendung von Zündschnüren in Form von fliegenden Fischen im Kopf. Ein Bündel kurzer Stücke dieser Zündschnur entzündet sich und lässt einen Schwarm kleiner Zacken am ganzen Himmel entstehen. Ein Ende jeder Zündschnur ist grundiert, um die Zündung zu erleichtern, und das andere Ende ist beschichtet, um die Zündung zu verhindern. Diese spezielle Zündschnur kann bei Skylighter erworben werden.

Clarks riesiger Stahlbrunnen

Feuerwerke sind so zahlreich und vielfältig, dass man sie unterteilen kann in

Machine Translated by Google

viele verschiedene Kategorien oder Klassen. Jede Klasse hat ein Stück, das als König der Klasse angesehen werden kann. Natürlich ist dies ein sehr subjektives Urteil, aber ich nutze diese Gelegenheit, um meine Behauptung zu verkünden, dass der König der Klasse der Springbrunnen unbestreitbar Clarks riesiger Stahlspringbrunnen ist. Die Beschreibung dieses beeindruckenden Geräts erschien erstmals vor vielen Jahren in „The Chemistry of Powder & Explosives“ von Tennyson L. Davis. Viele haben versucht, eine Verkörperung dieses Geräts herzustellen, die seiner Beschreibung gerecht wurde, nur um zu scheitern. Nachdem ich selbst mehrere solcher Misserfolge erlebt hatte, wurde dieses Projekt für mich zu einer Art Feuerwerk „Heiliger Gral“. Durch gewissenhaftes Streben nach dem Ziel konnte ich schließlich einen mäßigen Erfolg erzielen. Ich werde versuchen, anderen die höchste Befriedigung zu verschaffen, auch einen zu bauen, indem ich meine Konstruktionsmethoden beschreibe. Wie immer kann Ihre Erfahrung anders sein und Zufriedenheit ist nicht garantiert. Denken Sie einfach daran, dass mein Rat kostenlos ist und Sie bekommen, wofür Sie bezahlen.

Die ursprüngliche Beschreibung dieses Projekts erfordert eine Papierröhre mit 4 Zoll Außendurchmesser, 2 Zoll Innendurchmesser und 1 Zoll Wandstärke. Dies ist aufgrund des enormen Drucks erforderlich, dem der Brunnen standhalten muss. Bis vor kurzem konnte man diese Art von Papierröhren nicht kaufen, aber jetzt kann man sie bei Dawntreader Pyrotechnic Specialties bekommen. Sie werden hergestellt, indem man eine Röhre in eine andere klebt, um die Gesamtwand zu erreichen.

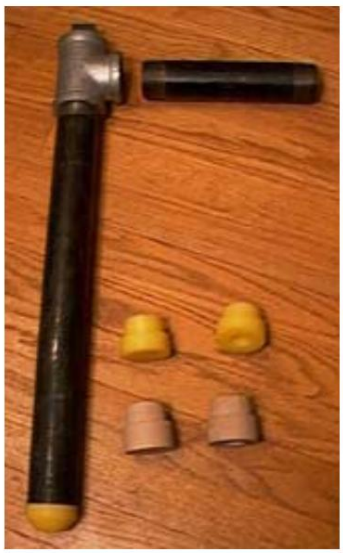
Machine Translated by Google

Dicke von 1 Zoll. Wenn Sie sie separat kaufen, kann das Außenrohr wiederverwendet werden und das Innenrohr wird nach Gebrauch entsorgt. Das spart Ihnen ein paar Dollar, wenn du bist ein Geizhals wie ich. Hier Sie sehen rechts ein Bild der Rohrbaugruppe und links die einzelnen Innen- und Außenrohre.

Noch sparsamer geht es, wenn Sie sich die Mühe machen und Ihre eigene Röhre rollen. Auf dem Bild sehen Sie eine Skylighter-Röhre mit 2 Zoll Innendurchmesser und 1/8 Zoll Wandstärke.

Dieser wird als Dorn verwendet, über den eine Papierröhre mit einer Wandstärke von 3/8 Zoll (insgesamt 1/2 Zoll) gerollt wird. Diese Baugruppe wird dann in eine herkömmliche 3-Zoll-Papiermörtelröhre mit 1/2-Zoll-Wandstärke oder eine Dawntreader-Außenröhre geklebt. D

Machine Translated by Google



Die innere Skylighter-Hülle wird nicht festgeklebt, sondern dient als austauschbare Auskleidung. Auf diese Weise betragen Ihre Kosten für Einwegmaterial für einen Brunnen nur etwa zwei Dollar.

Das Problem ist, dass das Rollen eines so großen Innenrohrs keine einfache Aufgabe ist. Es muss sehr rund und gleichmäßig bleiben, damit es perfekt in das Außenrohr passt. Das gelang mir erst, nachdem ich mithilfe einer Drehbank ein mit 60 Pfund schwerem Kraftpapier und Glasfaserharz umwickeltes Rohr ausgerichtet hatte.

Da dieser Brunnen durch Komprimieren der Zusammensetzung im Inneren des Rohrs hergestellt wird, muss für diese Aufgabe ein geeigneter Rammbock hergestellt werden. Sie können bei Dawntreader einen hochwertigen, individuell gedrechselten Rammbock aus Hartholz für etwa 50 US Sie verkaufen auch eine preiswertere Version des Holzwidders für etwa die Hälfte dieses Preises.

Machine Translated by Google

Dann kommen wir zur geizigen Alternative, für die ich mich natürlich entschieden habe. Das Bild zeigt ein 18 Zoll langes schwarzes Rohr mit 1 1/2 Zoll Durchmesser und Gewinde nur an einem Ende.

Hartholz- und Kunststoffdübel werden mit einer Drehbank für das nicht mit Gewinde versehene Ende hergestellt und am anderen Ende wird ein T-Stück mit einem mit Gewinde versehenen Metalldübel verwendet.

Die Stopfen mit Löchern in der Mitte sind für die Verwendung mit dem unten abgebildeten Spindelwerkzeug vorgesehen, während der Stopfen mit flacher Unterseite und massivem Schaft verwendet wird, wenn Sie den Kern mit einem sehr großen Bohrer ausbohren möchten.

Wenn Sie das Glück haben, Zugang zu einer Metalldrehbank zu haben, können Sie eine Spindel wie diese herstellen, die den zentralen Kern des Brunnens bildet.

Es besteht aus einer Edelstahlspindel mit Aluminiumkragen zur Ausrichtung der Papierröhre.

Diese Spindel und der Kragen sind

Machine Translated by Google

dann auf einer Rammbasis aus 3/4 Zoll Aluminiumplatte montiert. Die Spindel ist so ausgelegt, dass sie eine Kernlänge von 12 Zoll erzeugt, was 2 Zoll länger ist als der Kern, der durch das unten beschriebene Bohrverfahren erzeugt wird. Eine längere Kernlänge bedeutet, dass mehr Oberfläche auf einmal verbrennen kann und ein höherer Innendruck entsteht. Dies führt zu einer stärkeren Funkenwolke während des Betriebs, aber das Risiko eines Düsendurchbruchs oder eines Versagens des Rohrs, den zusätzlichen Druck auszuhalten, ist höher. Eine Maßzeichnung dieses Werkzeugs finden Sie unten.

Der Spindelzieher ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Werkzeugs, da ohne ihn die Extraktion der Spindel aus dem komprimierten Ton und der Zusammensetzung fast unmöglich ist. Wenn Sie zu

Machine Translated by Google

die Klasse der Wenn Sie arme Unglückliche sind, die keinen Zugang zu Werkzeugmaschinen haben, bleibt Ihnen die ebenso effektive Alternative, den Kern mit einer Handbohrmaschine auszubohren. Die schlechte Nachricht ist, dass Sie bei Home Depot 22 $ für einen 7/8 x 18 Zoll langen Bohrer namens „Naileater“ hinblättern müssen. Diese Methode zur Herstellung des Brunnenkerns wird unten beschrieben und dargestellt.

Wenn Sie alle Werkzeuge und Materialien beisammen haben, können Sie mit dem Projekt beginnen, indem Sie Ihre Stahlspäne mit gekochtem Leinöl oder Paraffin behandeln. Ich habe zu diesem Zweck Skylighter-Eisenspäne (CH8160) und mittlere Eisenspäne (CH8156) gekauft. Die Bohrlöcher sind ziemlich große, dünne Locken, die ein wenig zerdrückt werden müssen, um verwendet werden zu können. Ich habe das mit einem alten Fleisch

Machine Translated by Google

Mahlen und dann die Feinteile aussieben, um Späne mit einer Maschenweite von +20 zu erhalten. Dazu wird ein gleiches Gewicht der auf eine Maschenweite von 20 bis 40 gesiebten mittleren Späne hinzugefügt. Diese Mischung wird dann mit Leinöl bestrichen und zum Trocknen dünn auf Wachspapier gestreut. Das Trocknen dauert 4 bis 5 Tage, Sie müssen also im Voraus planen.

Das Mischen der Feuchtmittelzusammensetzung ist relativ unkomplizier

Wenn Sie den Kern Ihres Brunnens mit dem „Naileater“ ausbohren möchten, benötigen Sie eine Chargengröße von 1400 Gramm. Wenn Sie das Spindelwerkzeug verwenden, können Sie mit einer Charge von 1050 auskommen. Gramm, da das Kernmaterial nicht verschwendet wird. Im ersten Fall werden 1000 Gramm Kaliumnitrat zu 200 Gramm rotem Gummi gegeben und mehrmals zusammen gesiebt, um eine gleichmäßige Mischung zu erhalten. Dann

Machine Translated by Google

200 Gramm der behandelten Späne werden untergerührt.

Für diese Mischaufgabe wird ein großer Eimer oder eine Schüssel mit Deckel benötigt. Anschließend wird die Mischung mit einer Sprühflasche unter Rühren mit Lösungsmittel besprüht, um sie anzufeuchten. Die Davis-Anweisungen verlangen eine 50-prozentige Mischung aus Wasser und Alkohol, aber ich habe reinen Alkohol verwendet, um die Trocknungs
Der Die Folge ist, dass die Mischung vor und während des Stampfens in einem Behälter mit Deckel aufbewahrt werden muss, da sie sonst im Eimer austrocknet. Eine trockene Mischung lässt sich nicht gut komprimieren und kann zu gefährlichen Hohlräu

Machine Translated by Google

Das Rammen des Brunnens voller explosiver Zusammensetzung kann eine aufregende Erfahrung sein, wenn Sie jung und voller Energie. Leider bin ich dazu nicht in der Lage und habe mir deshalb eine andere Lösung überlegt, aber für den Rest von euch ist manuelles Rammen eine praktikable Methode.

Zunächst wird ein 1 1/2 Zoll Hartholzpfropfen ohne Klebstoff in das Düsenende des Rohrs eingesetzt. Er wird später entfernt und dient nur dazu, die Düse zu versenken, um Platz für eine Bohrführung zu schaffen.

Das Rohr wird dann mit der Spitze nach unten in einen großen Eimer gelegt, der mit kartoffelgroßen Steinen gefüllt ist. Dieser Eimer wird dann auf einen festen Betonboden gestellt, um dort die Stampfstation zu erreichen. Drei Portionen Bentonit-Ton von je 100 Gramm werden in das Rohr gerammt, um die Düse zu bilden, die

Machine Translated by Google

wird drei Zoll Länge in der Röhre einnehmen. Dies wird erreicht, indem man mit dem größten Vorschlaghammer, den man in die Finger kriegen kann, auf den Rammbock schlägt. Ich habe den Spalthammer verwendet, der auf dem Bild zu sehen ist. Wenn Sie den Metallrammbock verwenden, müssen Sie damit rechnen, dass beim Rammen Funken entstehen können, wenn die beiden Eisenmetalle aufeinanderprallen. Eine sicherheitsbewusste Person würde darauf achten, dass sich keine lose Masse auf der Oberseite des Springbrunnenrohrs, auf dem Boden oder irgendwo in der Nähe der Rammstation befindet. Wenn Ihnen das Risiko Angst macht, sollten Sie einen Dawntreader-Hartholzrammbock kaufen oder die

Machine Translated by Google

Da ich meine Männlichkeit nicht durch die oben erwähnte manuelle Rammmethode beweisen musste, beschloss ich, meine Raketenpresse so zu modifizieren, dass sie genügend vertikalen Freiraum für diese Aufgabe hatte. Zwei weitere 2 Fuß lange Gewindestangen wurden verwendet, um die 3 Fuß langen Stangen der ursprünglichen Hydraulikpresse zu verlängern. Eine einzelne Mutter scheint stark genug zu sein, um die Kräfte der Presse auszuhalten, wenn sie verwendet wird, um die 3/4 Zoll Gewindestangen miteinander zu verbinden. Mit der Raketenpresse ist der Prozess der Verfestigung der Feuchtmitte Für mich ist diese Alternative der klare Gewinner.

Machine Translated by Google

Nachdem die 11-Zoll-Säule aus Füllmasse und der 3-Zoll-Endstopfen aus Ton gerammt oder gepresst wurden, dürfen Bohren Sie den Kern sofort mit Ihrem „Naileater“-Bohrer aus. Wenn die Spindel verwendet wird, wird eine 13-Zoll-Säule aus Zusammensetzung benötigt und Sie können den Schritt des Kernbohrens natürlich überspringen. Der Kern wird gebohrt, indem der Massivholzstopfen vom Düsenende entfernt und durch einen ersetzt wird, in den ein 7/8-Zoll-Loch gebohrt wurde, das als Bohrführung dient. Ein Stück Klebeband wird 1 Dadurch wird die Lochtiefe markiert und die Kernlänge auf 10 Zoll hinter der Tondüse festgelegt.
Der Kern wird gebohrt, während das Rohr horizontal auf der Werkbank eingespannt ist und das Düsenende über die Kante hinausragt.

Machine Translated by Google

einige Zentimeter. Unter der Düse wird eine Schale platziert, um die Rückstände der Zusammensetzung und des Düsentons aufzufangen, wenn sie vom Bohrer herausgezogen werden.

Das Bohren erfolgt mit einer Bohrmaschine mit variabler Geschwindigkeit bei sehr niedriger Geschwindigkeit, um eine Hitzeentwicklung zu vermeiden.

Dieser Springbrunnen benötigt ein kräftiges Feuer, um in Gang zu kommen. Eine Zündschnur wird mit einem 1,20 m langen Zündholzstück hergestellt.

Die Papierröhre wird an einem Ende auf eine Länge von 8 Zoll und am anderen Ende auf eine Länge von 18 Zoll entfernt. Zwei Stücke blankes schwarzes Streichholz, jeweils etwa 6 Zoll lang, werden vom langen freiliegenden Ende abgeschnitten.

Diese werden parallel gebündelt, wobei das freiliegende Stück schwarzes Streichholz noch befestigt und mit Schnur zusammengebunden ist. Das Bündel aus drei Stäbchen wird dann mit Nitrozelluloselack bemalt und großzügig mit 3FA-Schwarzpulver bestäubt. Die

Machine Translated by Google

Das Bündelende der Sicherungseinheit wird dann so weit wie möglich in den Kern hineingesteckt. Ich füge gerne ein wenig dekoratives Flair hinzu, indem ich buntes Geschenkpapier als Spitze verwende, um die Sicherung fest an ihr

Es ist wichtig, diesem Brunnen einen sicheren Stand zu verleihen. Dieser ist wie ein Weihnachtsbaumständer aus zwei gekreuzten Holzstücken aufgebaut. Ein kurzes Stück PVC wird verwendet, um den Sockel des Brunnens fest am Ständer zu befestigen. Der Ständer hat Löcher an den Enden der Querstücke, durch die Zeltheringe in den Boden getrieben werden können, um eine sehr sichere Verankerung für das ganze Stück zu bilde

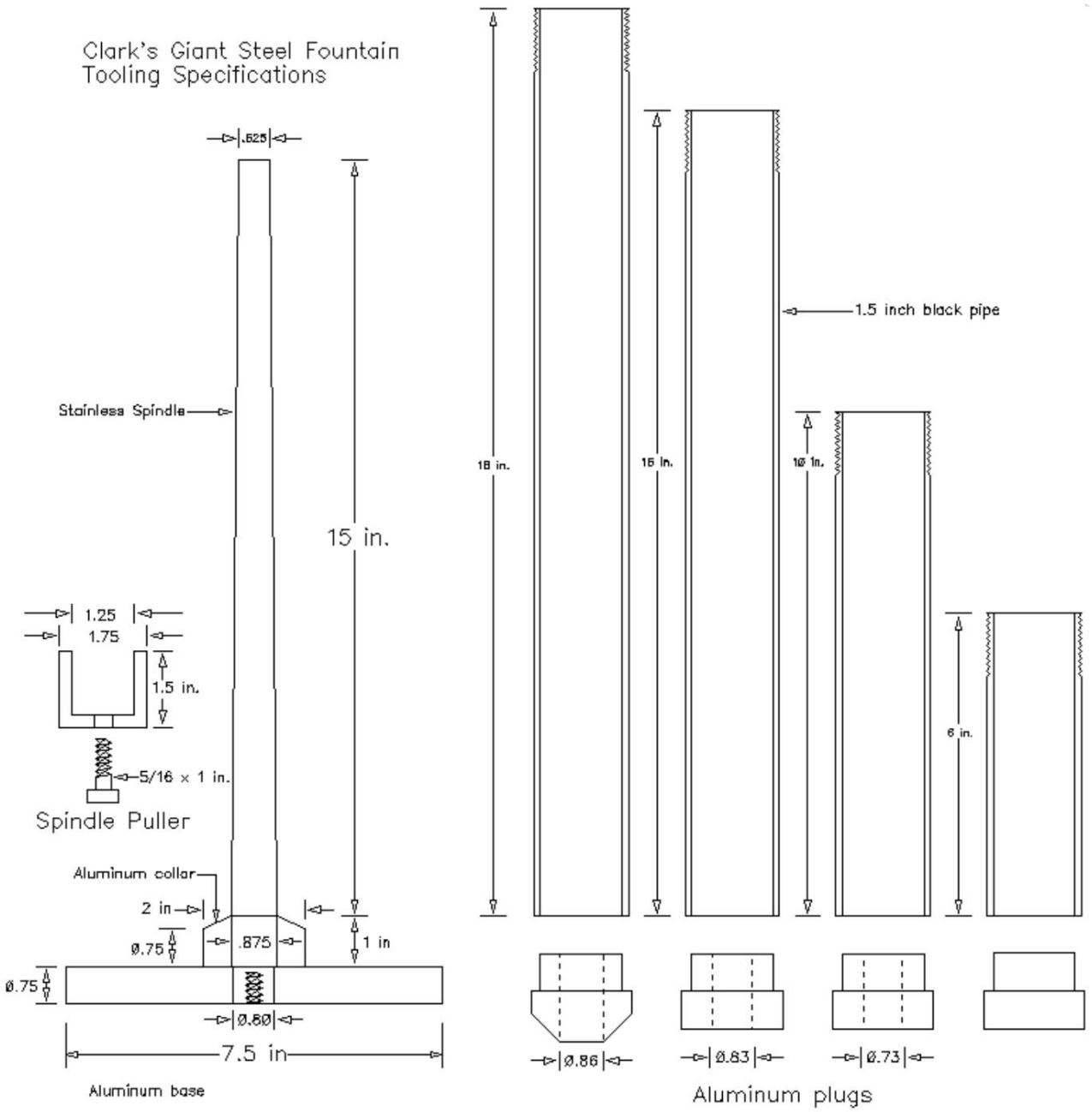
Machine Translated by Google

Hier ist das Ergebnis all dieser Mühe, bevor die Zündschnur angezündet wird. Wenn Sie Ihre Kreation nicht mit Partypapier verzieren möchten, reicht einfaches Bastelpapier vollkommen aus. Das fertige Produkt ist aufgrund seiner Größe und seines hohen Gewichts in jedem Fall recht bee

Machine Translated by Google

Hier ist das Ergebnis all dieser Mühe, nachdem die Zündschnur angezündet wurde. Das Bild wurde aus einer Entfernung von 12 Metern ohne Zoom aufgenommen. Es schafft es, das Sichtfeld mit einem 18 bis 24 Meter breiten Schauer wunderschöner goldener, verzweigter Funken zu füllen. Es macht ein lautes, kehliges Zischen wie eine Rakete und wird garantiert selbst dem Macho unter Ihren Fr

Machine Translated by Google



Sechs Pfund schwere, endbrennende Raketenmotoren

Diese Projektseite hat lange auf sich warten lassen, aber früher oder später musste sie fertig sein. Sie ist die Erfüllung vieler Kindheitsträume, die ich mir in meiner Kindheit ausgedacht habe, als ich mit den heißgeliebten Estes-Modellraketen aufwuchs. Wie viele von Ihnen, die in Ihrer Jugend ebenfalls vom Raketenfieber gepackt wurden, wissen, geht der Trend immer zu größeren und leistungsstärkeren Raketen. Die Größe der Schwarzpulvermotoren erreichte damals bei D-Motoren ihren Höhepunkt.

Machine Translated by Google

Tage und auch heute noch geht es nicht über E-Motoren hinaus. Ich habe damals von Monstermotoren geträumt und diesen Traum erst vor kurzem mit diesen Motoren verwirklicht. Ich habe sie nicht ausführlich charakterisiert, aber meine groben Berechnungen zeigen, dass diese Motoren einen Gesamtimpuls von etwa 200 nt-sec. haben und als Motoren der H40-Klasse bezeichnet werden könnten.
Obwohl ich diese Motoren hauptsächlich für pyrotechnische Schauzwecke entwickelt habe, könnten sie ohne großen Aufwand auch für den Flug mit herkömmlichen Modellraketen angepasst werden. Es ist zu beachten, dass dieses Projekt recht anspruchsvoll ist und aufgrund der erforderlichen Werkzeuge und Materialien wahrscheinlich für die meisten Hobby-Pyrotechniker unerreichbar ist. Aus diesem Grund werde ich das Projekt nicht mit allen Einzelheiten beschreiben, die für einen erfolgreichen Selbstversuch erforderlich sind. Betrachten Sie diese Seite als einen interessanten allgemeinen Artikel über die Erfahrungen eines „wiedergeborenen“ Raketenbauers mit einem wirklich beeindruckenden Schwarzpulver-Raketenmotor.

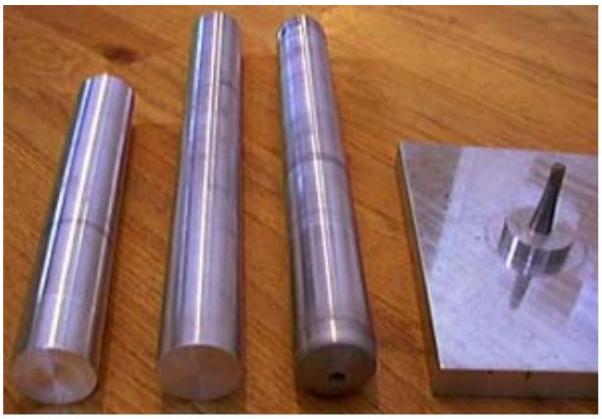
Das wahre Erfolgsgeheimnis dieses Projekts liegt in der Papierröhre, die für das Motorgehäuse verwendet wird. Diese wurden im Rahmen einer ziemlich großen Kooperation einer Gruppe von Hobby-Kollegen bei New England Paper Tube speziell bestellt. Sie bestehen aus reinem Kraftpapier und werden sehr eng parallel gerollt, um eine sehr dichte und starke Hülle zu bilden. Alle anderen im Handel erhältlichen Röhren, die ich vor diesen ausprobiert habe, hielten dem Druck nicht stand, der zum Fliegen der Motoren nötig war. Die Fehlerursache dieser früheren Röhren waren in der Regel Nadelstichlöcher in den Motorwänden, die während des Motorbetriebs zu seitlichen Austritt der Abgase führten. Die Ausfälle waren zwar nie so schwerwiegend, dass es zu Motorexplosionen gekommen wäre, führten aber dennoch zu einer schlechten Flugleistung. Diese Rohre sind 36 Zoll lang, haben einen Innendurchmesser von 1,5 Zoll und einen Außendurchmesser von knapp über 2 Zoll.

Normalerweise schneide ich sie auf 8 7/8

Machine Translated by Google

Zoll lang, damit ich 4 Motorgehäuse aus einem Rohr bekomme. Längere können für größere Nutzlasten oder längere Brenndauern verwendet werden, und kürzere, wie das rechte, wären für eine Stinger-Rakete genau richtig.

Dieses Bild ist eine Nahaufnahme des wichtigsten Teils des für das Projekt benötigten Werkzeugs. Es handelt sich um die Spindel, die zum Formen der Raketendüsenkegel und des Düsenhalses verwendet wird. Sie ist aus einem Stück 1/2-Zoll-Edelstahl gefertigt und hat einen gepressten Aluminiumkragen. Diese Spindelbaugruppe wird dann an einer Grundplatte aus 3/4-Zoll-Aluminium befestigt. Unten finden Sie eine Zeichnung mit den Abmessungen aller Werkzeuge.



Hier sind die Rammer und die Spindel abgebildet. Die Rammer sind einfache Zylinder aus 1 1/2 Zoll Aluminium.

Diese eignen sich auch gut als Mordwaffen, falls Sie sich entscheiden sollten, den Beruf eines Gangsters auf Miete zu ergreifen.

Eine Verstärkungshülse wird aus einem Stück geteiltem 2-Zoll-PVC-Rohr hergestellt. Bei den Drücken, mit denen der Raketentreibstoff in das Motorgehäuse gepresst wird, ist diese Hülse unerlässlich, um eine Verformung des Gehäuses zu verhindern. Mit acht Rohrschellen wird die Hülse fest gegen das Gehäuse gedrückt.

Machine Translated by Google

Hier haben wir eine Action-Aufnahme meiner neuen Jumbo-Presse, die zum Formen der Tondüse verwendet wird. Obwohl es in diesem Bild um die Herstellung eines Raketenmotors geht, kann ich der Gelegenheit nicht widerstehen, ein wenig mit diesem Biest von Maschine zu prahlen. Es verwendet einen druckluftbetriebenen 20-Tonnen-Hydraulikwagenheber. Auf Knopfdruck kann ich bis zu 40.000 Pfund Kraft aufbringen. Kein endloses manuelles Pumpen des Wagenhebergriffs mehr wie bei meiner originalen selbstgebauten Raketenpresse. Auf der Unterseite der oberen Pressplatte habe ich eine speziell gefertigte hydraulische Lastmesszelle montiert, um die exakte aufgebrachte Kraft zu messen. Die Bohrung der Lastmesszelle hat eine Fläche von genau 2 Quadratzoll, sodass das Messgerät genau die Hälfte der tatsächlich aufgebrachten Kraft anzeigt. Das 10.000-PSI-Messgerät bietet mir einen Messbereich von 0 bis 20.000 Pfund Kraft. Ich werde nie so viel Kraft aufwenden müssen, um die meisten Raketen und Feuerwerkskörper herzustellen, aber zu wissen, dass ich es kann, gibt mir ein seltsames Gefühl der Befriedigung.

Nach dem Pressen sieht die Tondüse genauso gut aus wie jeder Estes-Raketenmotor, den ich je gesehen habe. Für diesen verwende ich eine Mischung aus 60 Gramm klumpender Katzenstreu und 30 Gramm wachsbehandeltem Kyanit und Bentonit. Sie wird mit 12.000 Pfund Kraft gepresst und kommt hart und glänzend heraus. Nachdem die Düse gepresst wurde, werden 250 Gramm gemahlenes Schwarzpulver, gemischt mit 10-100 Mesh Titan für eine Funkenspur, mit 8.000 Pfund Kraft in das Motorgehäuse gepresst. Ich

Machine Translated by Google

Ich verwende das schärfste Schwarzpulver, das ich herstellen kann, und zwar aus schwarzer Weidenholzkohle. Der letzte Schliff ist die Ladung. Das können Sterne, fliegende Fische oder Blitzpulver für einen schönen Salutabschluss sein.

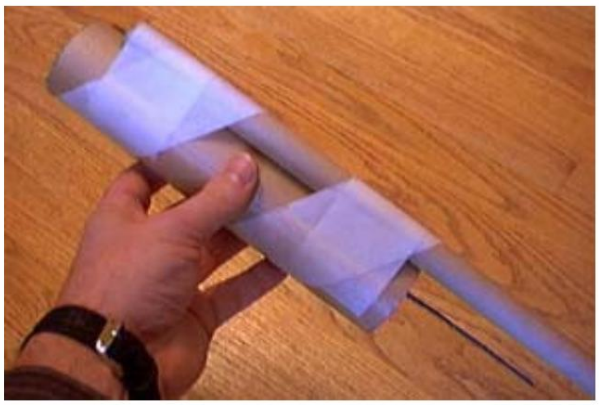
Um das Ende der Rakete nach dem Hinzufügen der Nutzlast zu schließen, ist eine Menge Werkzeug erforderlich, um eine professionell aussehende Endkappe zu formen. Ich verwende drei Schichten angefeuchteten Müslischachtelkarton, die mit Holzleim zusammengeklebt sind. Die geschichtete Kartonscheibe wird mithilfe des Stempels und der Presse in den Endkappenformer gedrückt.

Nachdem der Stampfer in die Form gedrückt wurde, schneide ich die ausgefransten Kanten mit einem Universalmesser ab. Da der Karton angefeuchtet wurde, lässt er sich ziemlich leicht schneiden, indem man die Messerkante gegen den Stampfer schwingt. Das Ergebnis ist nach einigen Stunden Trocknungszeit eine sehr hübsche und stabile Endkappe.

Aufgrund der Kompression des Kartons ist es sehr schwierig, den Stampfer aus der Form zu ziehen. Ich verwende ein kurzes Stück 2-Zoll-PVC und einen Passstift, wie hier gezeigt, um den Stampfer und die fertige Endkappe vorsichtig aus der Form zu klopfen.

Machine Translated by Google

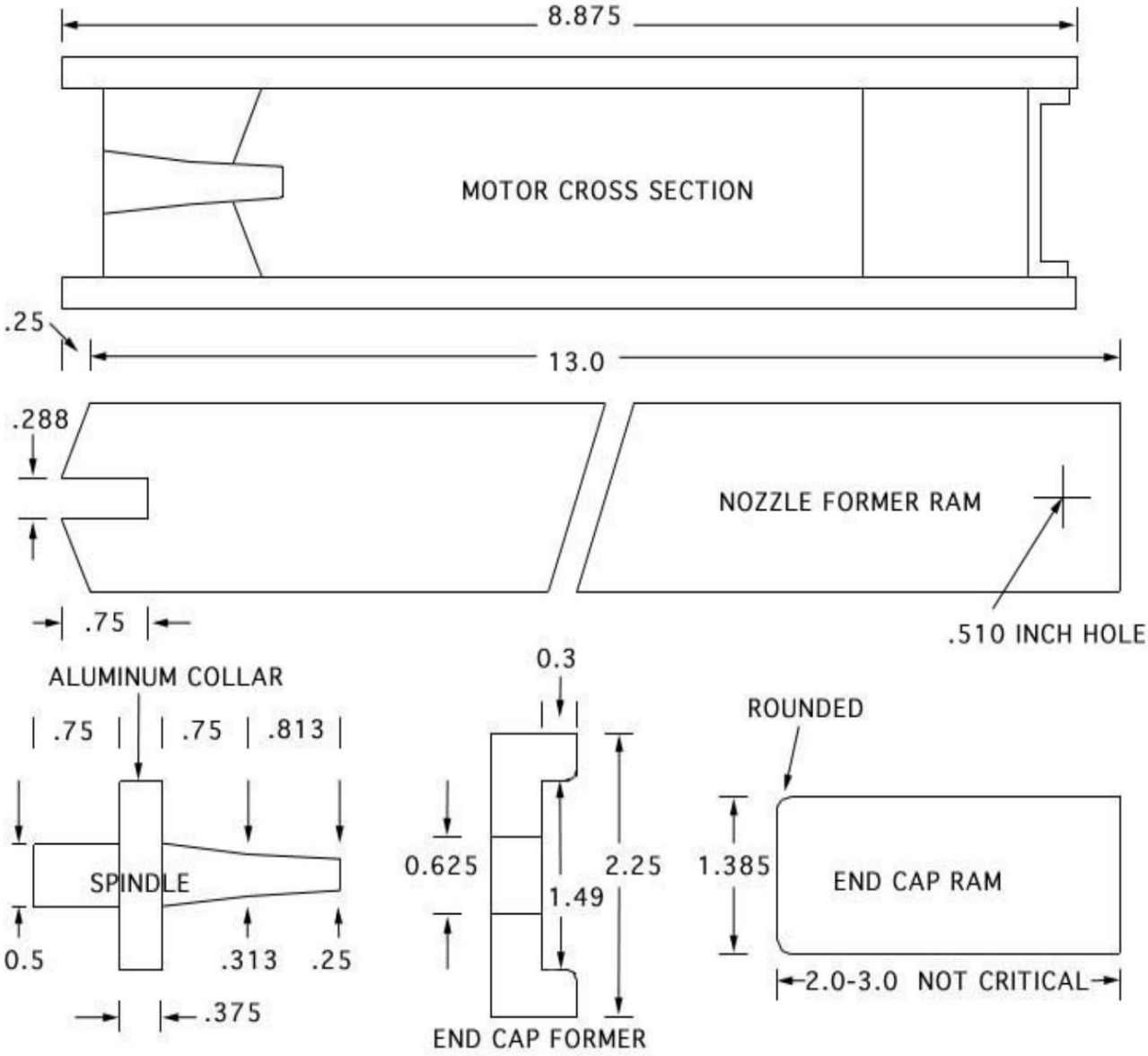
Hier ist das obere Ende des fertigen Raketenmotors, nachdem die Endkappe festgeklebt wurde. Jetzt muss nur noch ein Stab und eine Zündschnur angebracht werden, um die Rakete fertigzustellen. Ich verwende ein 1,80 m langes Stück von dem, was ich als Führungsstab finden kann. Ein Dübel, ein Stück Zierleiste oder sogar ein Rohr mit 1,27 cm Innendurchmesser wird einfach mit breitem Klebeband oder Packband an die Seite des Raketengehäuses geklebt. Um den Motor zu zünden, wird ein Stück Visco-Zündung oder meine selbstgemachte Thermalite-Zündung in die Düsenöffnung gesteckt und dort mit einem Stück Papier festgehalten. Ein gutes Stück Länge wird empfohlen, damit der Bediener Zeit hat, mindestens 30 m Abstand zu halten. Die Wirkung dieser Raketen ist schwer zu erkennen, wenn man zu nahe ist.



Das fertige Produkt sieht nicht sehr beeindruckend aus, aber in Aktion wird es Sie umhauen. Ich wünschte, ich könnte den Effekt auf Film festhalten, aber ein Bild wird ihm einfach nicht gerecht. Das Beste, was ich tun kann, ist, es mit Worten zu beschreiben, die völlig unzureichend sind. Nach der Zündung schießt die Rakete mit einem Geschwindigkeitsschub aus ihrem Abschussrohr, was auf einen anfänglich hohen Schub zurückzuführen ist. Der Lärm ist lauter als eine Gruppe von D-Triebwerken und der Schweif aus hellem, goldenem Feuer ist etwa 25 F
Der 5-Sekunden-Brennvorgang bringt diese Raketen etwa 500 bis 600 Fuß in die Höhe, bevor die Nutzlast aktiviert wird. Ich genieße einen guten Salutabschluss am meisten, weil die Flughöhe so hoch ist, dass visuelle Effekte ziemlich gering sind.
Nun, da haben Sie es.

Machine Translated by Google

In dieser Beschreibung wurden viele Details ausgelassen, aber sie hat hoffentlich ausgereicht, um einige von Ihnen zu inspirieren und Ihnen den gleichen Spaß und die gleiche Erfüllung zu vermitteln, die ich bei der Entwicklung dieser großen Brüder der geschätzten Estes-Raketenmotoren gefunden habe.



Machine Translated by Google

Tools und Tipps für den Amateur Pyrotechniker

Einfache pyrotechnische Bildschirmboxen

Konventionelle Siebkästen mit Holzrahmen sind normalerweise etwa 30 cm im Quadrat und 7,5 bis 10 cm tief. Ich finde, dass diese Siebfläche mehr ist als nötig. Sie zu reinigen ist wegen der vielen Ecken schwierig. Sie für mehrere Korntrennungen zu stapeln ist umständlich, es sei denn, man fügt zusätzliche Schienen um die Oberseiten der Rahmen hinzu. Dann muss man mehr Ecken reinigen. All diese Probleme können gelöst werden, indem man Kunststoff-Lagerbehälter als Rahmen verwendet.

Dies ist ein typischer Plastikbehälter in Schuhkartongröße. Sie haben sehr glatte, wasserfeste Oberflächen und abgerundete Ecken für eine einfache Reinigung. Sie sollten außen mit Stoppern versehen sein, die es Ihnen ermöglichen, sie ineinander zu stapeln, wobei zwischen den Bodenflächen etwa ein Zoll Platz bleibt. Sie sind beim Stapeln ziemlich dicht und halten Staub gut fern.

Machine Translated by Google

Nehmen Sie zunächst ein scharfes Universalmesser und schneiden Sie den Boden des Behälters aus. Lassen Sie dabei an den Kanten einen Rand von etwa 0,6 bis 1,3 cm frei. Normalerweise ist am Boden des Behälters eine erhöhte Leiste eingearbeitet, die als gute Führung beim Schneiden dient.

Schneiden Sie nun Ihre Siebe so zu, dass sie größer sind als das Loch im Boden des Behälters. Aus einem Quadratfuß Siebgewebe sollten Sie 2 Siebe erhalten.

Zwei zum Preis von einem!! Jetzt brauchen Sie gutes Klebeband (Klebeband oder starkes Abdeckband) und hochwertigen Epoxidkleber.

Vor dem Auftragen des Epoxids sollten Sie die Klebefläche des Kunststoffs mit etwas grobem Sand aufrauen Papier.

Machine Translated by Google

Mischen Sie dann das Epoxidharz, tragen Sie es entlang einer Kante auf, legen Sie das Sieb an seinen Platz und kleben Sie das Klebeband dort über das Sieb, wo sich das Epoxidharz befindet. Das Klebeband sollte das Sieb fest gegen den Behälterrahmen drücken, während das Epoxidharz aushärtet. Wiederholen Sie nun den Vorgang für die verbleibenden drei Seiten. Wenn Ihr Sieb gut funktioniert und schön flach liegt, können Sie möglicherweise ganz auf das Epoxidharz verzichten und nur das Klebeband verwenden. Das macht zwar weniger Aufwand, ist aber, wie Sie si

Voilà!! Das Endergebnis ist ein kompakter, stapelbarer, leichter Siebsatz mit einer praktischen Auffangbox, die lediglich ein weiterer unveränderter Behälter ist. Ich bin so zufrieden damit, dass ich meine originalen Holzkastensiebe kaum noch verwende.

Ein besserer Pyro-Trichter

Seien wir ehrlich ... Pyrotechnik ist ein schmutziges Hobby. Wir arbeiten mit vielen Zusammensetzungen, die sehr feine Kohle und Metallpulver enthalten, die, wenn sie verschüttet werden, unsere Kleidung und unsere Werkstatt ganz schön verschmutzen können. Hier ist eine Idee, die helfen könnte, eine der Ursachen für das Verschütten zu minimieren. Normale Trichter haben normalerweise einen langen Hals, der leicht mit feinem Pulver und klumpigen Zusammensetzungen verstopft. Zu einer V-förmigen Mulde gefalteter Karton funktioniert etwas besser. Diese neue Trichteridee ist eine leichte Verbesserung beider Konzepte. Sie ist außerdem billig und einfach umzusetzen.

Machine Translated by Google

Alles was Sie brauchen, ist eine leere Getränkedose. Von Ihrem Cola-süchtigen Onkel Ned bekommen Sie wahrscheinlich Dutzende. Wählen Sie eine Dose in makellosem Zustand ohne Dellen oder Falten. Verwenden Sie eine stabile Schere (nicht die gute Nähschere Ihrer Frau) und stechen Sie an einem Ende ein Loch in die Seite der Dose. Schneiden Sie einfach um den Zylinder herum, um sowohl den Boden als auch den Deckel der Dose zu entfernen.

Schneiden Sie nun die Länge der Dose ab. Wenn Sie fertig sind, haben Sie ein gebogenes Rechteck aus Aluminium, etwa 4 Zoll breit und 8 Zoll lang. Aus diesem Rechteck können Sie zwei trapezförmige Formen mit einer langen Seite von etwa 4 Zoll und einer kurzen Seite von etwa 2,5 bis 3 Zoll schneiden. Sie können die kurze Seite an die Größe des Rohrs anpassen, das Sie mit dem Trichter füllen werden.

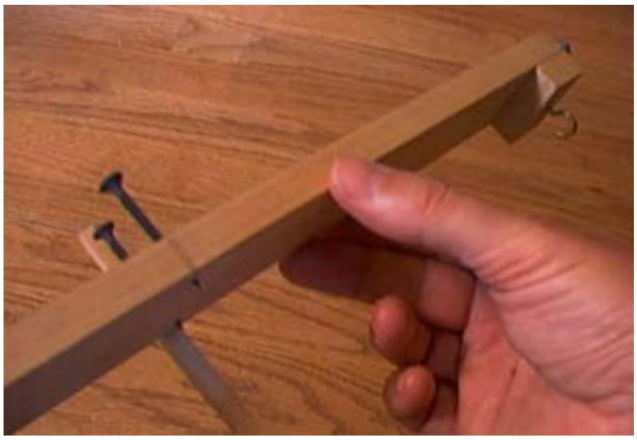
Normalerweise schneide ich die Formen grob mit der Schere aus und glätte dann alle Kanten mit einem Papierschneider. Zum Schluss runden Sie die scharfen Ecken mit der Schere ab.

Machine Translated by Google

Um den Trichter zu verwenden, lege ich entweder etwas Zusammensetzung in den Trichter, während er horizontal auf der Werkbank liegt, und drücke dann das kurze Ende zusammen, um es zu biegen, während der Trichter auf das Zielrohr aufgesetzt wird, oder ich halte den Trichter an Ort und Stelle und füge die Zusammensetzungsladung direkt aus der Schaufel hinzu. Diese Trichter funktionieren so gut, weil das Aluminium eine glatte Kunststoffbeschichtung hat, die Pulver leicht gleiten lässt, und weil ihre Flexibilität es Ihnen ermöglicht, sie zu verformen, um das Gleiten des Pulvers zu fördern. Diese Trichter sind leicht sauber zu halten und halten bei sorgfältiger Handhabung lange. Wenn sie ein wenig ramponiert sind, werfe ich sie einfach weg und mache neue.

Eine selbstgebaute Waage

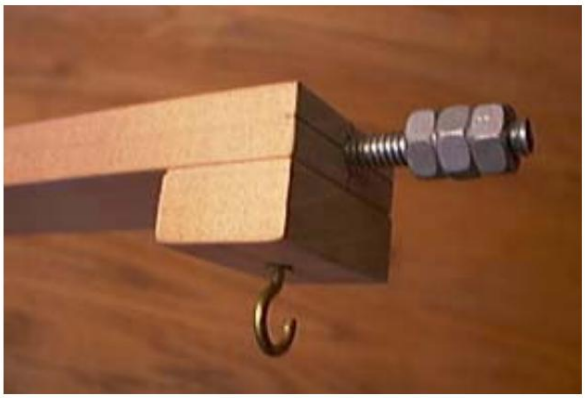
Wenn Sie in die Amateurpyrotechnik einsteigen möchten, ist eine Waage unerlässlich. Eine handelsübliche Dreibalkenwaage kann 85 bis 100 US-Dollar kosten. Elektronische Waagen kosten mindestens genauso viel. Wenn diese Art von Kosten ein großes Hindernis für Ihre Pyrotechnik-Ambitionen darstellt, könnte dieser kostengünstige Plan zum Bau einer Waage für Sie von Interesse sein.



Das Herzstück einer Balkenwaage ist der Schwebebalken. Dieser Plan verwendet ein Stück Pappelholz (1/2" x 1 1/2" x 16"). Sie bauen einen Drehpunkt mit geringem Widerstand mit zwei Gipskartonschrauben, die leicht aus dem Balken herausragen und so die Lagerpunkte bilden.

Machine Translated by Google

Es ist eine gewisse Genauigkeit erforderlich, um sicherzustellen, dass die Schrauben auf einer Linie platziert werden, die senkrecht zur Linie des Balkens verläuft. Ich habe ein Reißbrett verwendet, um die Linie zu zeichnen, und eine Bohrmaschine, um Führungslöcher für die Schrauben.

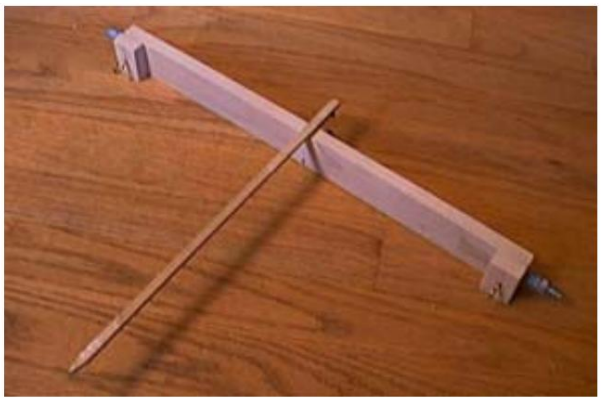


Die Enden des Balkens sind wie gezeigt konstruiert, um den Drehpunkt der Gewichtsschalen abzusenken. Dies wird erreicht, indem an jedem Ende einfach ein weiterer Pappelblock an die Unterseite des Balkens geklebt wird.

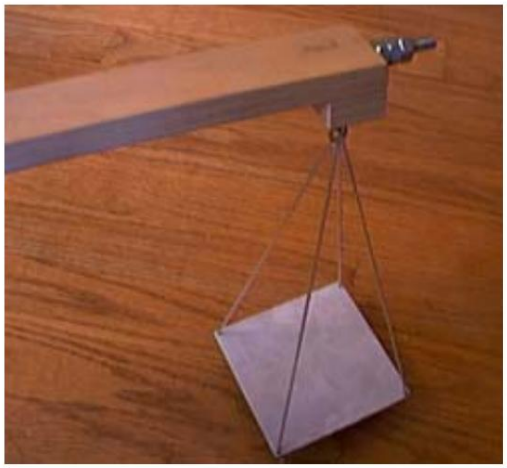
Als nächstes werden die Haken angebracht, an denen die Gewichtsschalen aufgehängt werden.

Zum Schluss werden noch Gewindestangenstücke in die Enden des Balkens geschraubt und auf diese werden 2 bis 3 Muttern aufgeschraubt. Diese dienen als Justierungsgewichte, um eventuelle Asymmetrien des Schwebebalkens auszugleichen.

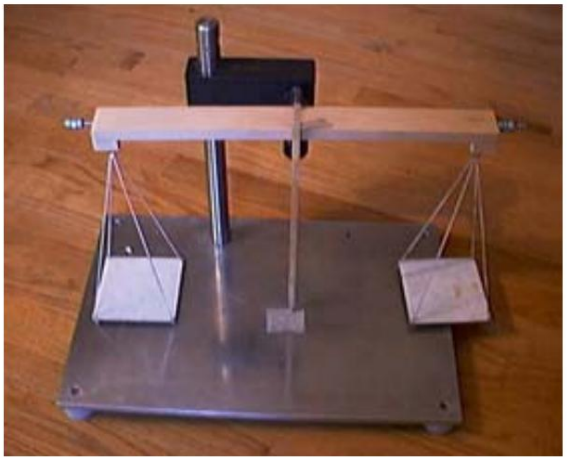
Machine Translated by Google



Um beim Abmessen von Chemikalien leichter erkennen zu können, wann das Gleichgewicht erreicht ist, kann ein Zeigerstab hinzugefügt werden. Ich habe ein übrig gebliebenes Stück eines Modellraketenbausatzes verwendet und ein Ende für den Zeiger angespitzt. Dieser wird einfach mit Hilfe eines Winkels zur Ausrichtung aufgeklebt.



Gewichtsschalen können auf viele verschiedene Arten an den Balkenenden aufgehängt werden. Bei meiner ersten Methode habe ich zwei Schlaufen aus Nylon-Drachenschnur durch ein quadratisches Stück Badezimmerverkleidung aus Faserplatten gefädelt. Bei einer später verbesserten Methode wurden die Gewichtsschalen mit Kleiderbügeldraht befestigt.



Der letzte Teil des Projekts umfasst die Konstruktion einer Art Ständer für die Drehpunkt-Auflagefläche.

Dies kann mit einem einfachen vertikalen Stück Holz erreicht werden, auf dem eine kleine Metallplatte montiert ist. In die Platte wird eine flache Nut geritzt und die Gipskartonschrauben des Schwebebalkens werden in die Nut gelegt. Ich habe einen Überschuss verwendet

Machine Translated by Google

Mikroskopständer für meine Waage. Dann habe ich Gewichte aus Lötzinnstücken hergestellt, die auf einer hochpräzisen elektronischen Waage gewogen und auf die gewünschten Gewichte zugeschnitten wurden.
Das Endergebnis ist eine Waage, die hochgenau und unglaublich günstig in der Herstellung ist.

Eine einfache hydraulische Presse

Das war eines meiner schönsten Projekte! Es wurde ohne große Kosten oder Spezialwerkzeuge durchgeführt. Es gibt viele Möglichkeiten, mit diesem Ansatz eine Presse zu bauen. Vielleicht gibt Ihnen dieser spezielle Plan einige Ideen für den Bau Ihrer eigenen Presse.

Diese ersten Bilder zeigen einige der Hauptbestandteile der Presse. Dies ist eines von zwei 4 Zoll breiten Kanalstücken.
Sie sind 16 Zoll lang und werden oben und unten an der Presse verwendet. Sie sind nützlich für die Befestigung von Ösenschrauben und des Explosionsschutzes und bieten eine

Machine Translated by Google

Platz in der Basis für die großen Drucklagermuttern. Ich habe mich entschieden, die beiden Löcher zu bohren, durch die die 3/4-Zoll-Gewindestange geht. Das Bohren von Löchern in ein Stück Kanal ist bei weitem nicht so entmutigend wie das Bohren durch eine 3/4-Zoll-Flachstange, wie unten gezeigt.

Dieses Bild zeigt eines von drei Stücken eines 4 Zoll breiten Flacheisens. Sie sind 3/4 Zoll dick und 14,5 Zoll lang. An jedem Ende wurde eine Kerbe geschnitten, um eine 3/4 Zoll Gewindestange aufzunehmen.

Wie Sie sehen, ist der Schnitt sehr grob, da er vom Metallhändler mit einem einfachen Schneidbrenner durchgeführt wurde. Diese drei Stücke haben mich 15 $ gekostet und der Brennerschnitt hat mich weitere 5 $ gekostet. Sie könnten sehr wohl besser dran sein, wenn Sie versuchen, dieses Material zu finden von ein Schrott

Machine Translated by Google

Händler.

Dies ist der 6-

Tonnen-

Hydraulikkolbenwagenheber. Ich habe ihn in einem Autoteil
Die Kraft dieses

Wagenhebers
reicht aus, um

die

Kanalstücke
zu biegen. Deshalb

musste
ich die Kanalstücke

oben und unten
mit Flacheisen

verstärken.

Dies ist ein Stück
1,25 Zoll dickes

Plexiglas, das ich für
den Explosionsschutz

verwendet habe. Ich

hatte das
große Glück,

dies kostenlos

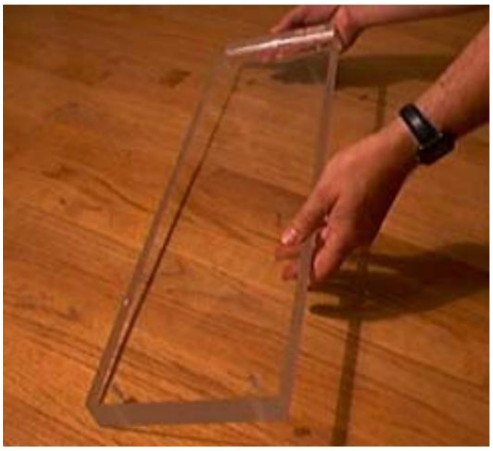
von Donald

Haarman

zu erhalten, der es

offenbar aus

einem



Müllcontainer gerettet hatte.
Nochmals vielen
Dank, Donald!! Ein

Teil des Spaßes

an diesen Projekten
ist die

„Schnorrphase“.

Was auch immer

für den

Explosionsschutz

verwendet

wird, es ist sehr
wichtig, ihn mit

einzuschließen. Ich
fühle mich mit 1,25

auf jeden Fall viel sicherer

Machine Translated by Google

Zentimeter Plexiglas zwischen der Presse und meinem Gesicht.

Diese Nahaufnahme von oben zeigt den Kanal, der oben auf der Flachstange platziert ist. Die Gewindestangen halten beide mit einer Mutter und Unterlegscheibe auf jeder Seite an ihrem Platz. Der Explosionsschutz ist durch einen Holzversatzblock mit dem Kanal verschraubt. Dies gibt mir etwas mehr Arbeitsraum u

Der Aufbau des Unterteils der Presse ist identisch mit dem Oberteil. Die Rückzugsfedern sind an Ringschrauben befestigt, die durch den Bodenkanal montiert werden

Machine Translated by Google

Dieses Bild zeigt die Befestigung des Explosionsschutzes am Basiskanal. Sie können auch die Schraube sehen, die die Basis des Hydraulikzylinders an der Basis des Pressrahmens befestigt.

Diese Ansicht von der gegenüberliegenden Seite des Explosionsschutzes

veranschaulicht die Befestigung und Platzierung der Rückzugsfedern. Die Federn verleihen dem mittleren Pressdeck Stabilität und ziehen es bequem zurück, wenn das Freigabeventil des Wa

Mit 2,85 US-Dollar pro Stück sind diese Federn ziemlich teuer, aber ihr Beitrag zum Design ist es wert.

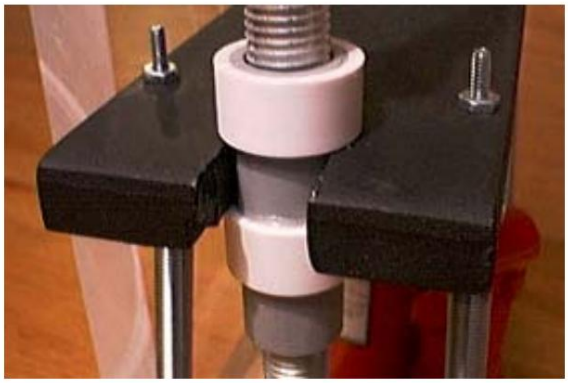
Machine Translated by Google

Schließlich wird das fertige Produkt gezeigt. Dieses Pressedesign wurde teilweise von einem ähnlichen Plan inspiriert, der von Firefox Enterprises verkauft wurde. Der Hauptunterschied besteht darin, dass beim Firefox-Design der Hydraulikzylinder oben auf der Pressfläche platziert wird und das zu pressende Objekt auf der Basis des Pressrahmens platziert wird. Auf diese Weise kommt die Pressfläche von oben herunter, während das hier gezeigte Design dafür sorgt, dass die Pressfläche nach oben gedrückt wird. Wenn Sie sich für das Firefox-Design interessieren, kostet es nur 4,00 $.

Kommentare und Anregungen aus dem Leserfeedback:

Machine Translated by Google

Diese Idee stammt von Rich Weaver. Sie gefiel mir so gut, dass ich sie an meiner eigenen Presse modifizierte. Die Idee besteht darin, Schutzhüllen um die Gewindestangen anzubringen, um zu verhindern, dass das Pressdeck beim Anheben und Absenken an ihnen schleift. Ich habe die Hülsen aus 3 Zoll langen 3/4 Zoll PVC-Rohrleitungen hergestellt. Ich habe an einem Ende eine Kupplung aufgeklebt und die Kupplung dann genau in der Mitte durchgeschnitten. Die PVC-Rohre mussten ein wenig eingekerbt werden, damit sie in die Schlitze des Pressdecks passten.



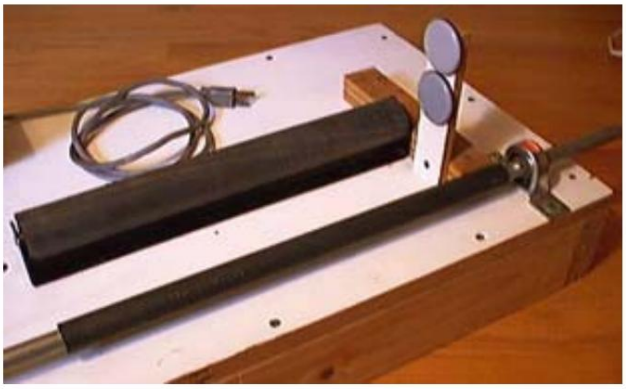
Die Hülsen werden mithilfe der im obigen Schritt abgeschnittenen Verbindungsringe installiert. Die Ringe werden aufgeklebt und über Rohre geschoben, um sie wie gezeigt in den Schlitzen des Pressdecks zu fixieren. Die Rohre dienen nun als Führungen, die dem Deck etwas mehr Stabilität verleihen und verhindern, dass es an den Gewindestangen klemmt oder schleift.

Eine Kugelmühle

Ich bin dieses Projekt geduldig angegangen und habe zunächst die Mühlenbibel mit dem Titel „Ball Milling Theory and Practice for the Amateur Pyrotechnician“ von Lloyd Sponenburgh bestellt. Ich bin seinem Plan nicht getreu gefolgt und erwarte auch nicht, dass Sie meinem folgen werden. Für diejenigen unter Ihnen, die unbedingt ihre Mühle bauen möchten, ohne das Buch zu kaufen, veranschaulicht diese Seite jedoch die allgemeine Vorgehensweise.

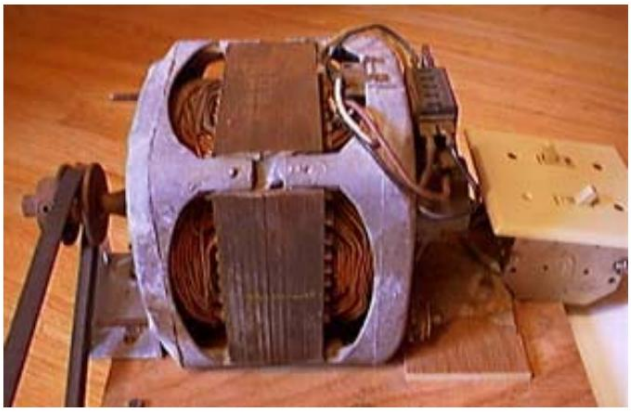
Machine Translated by Google

Ich habe hier die gesamte Mühle als visuelle Referenz abgebildet, während Sie sich die restlichen Abbildungen ansehen.



Zuerst müssen Sie entscheiden, auf welchen Rahmen Sie Ihre Fräse montieren möchten. Ich habe einfach ein Rechteck aus 2 x 4 Zoll großen Brettern gemacht und zwei Lagen 1/2 Zoll Sperrholz darauf geschraubt. Lloyds Bauplan enthält alle Muster zum Bau eines schönen Frässchranks mit eigenem Ständer. Was auch immer Sie verwenden, es muss sehr stabil sein!!

Diese Mühlen müssen starken Vibrationen und Gewichtsbelastungen standhalten.



Der Elektromotor sollte 1/3 bis 1/2 PS, Kondensatorstart, 1725 U/min, 115 V haben. Sie können einen von Grainger unter der Teilenummer 6K758 bekommen. In meinem Fall verwende ich einen Motor, den ich aus einer Waschmaschine geborgen habe, für die ich 10 $ bezahlt habe. Da er Spulen für 2 Geschwindigkeiten hat, habe ich 2 Schalter verwendet. Einer schaltet zwischen hoher und niedriger Geschwindigkeit um und der andere ist der Ein-/Ausschalter. Es stellte sich heraus, dass ich nur die schnelle Geschwindigkeit verwende, sodass der Geschwindigkeitsschalter überflüssig ist.

Die Wellenscheibe am Motor sollte einen Außendurchmesser von 2 Zoll und einen Durchmesser von 1/2 Zoll haben (Grainger Nr. 3X895).

Machine Translated by Google

Die Antriebswelle der Mühle besteht aus 5/8 Zoll Rundstahl. Diese können in jedem Baumarkt gekauft werden. Achten Sie darauf, dass sie vollkommen gerade ist. Die Riemenscheibe auf der Antriebswelle hat einen Außendurchmesser von 6 Zoll und einen Durchmesser von 5/8 Zoll (Grainger #3X919). Das hat mich 3,72 $ gekostet. Sie benötigen außerdem zwei selbstzentrierende Kugellager-Stehlager zur Befestigung der Antriebswelle (Grainger #2X898). Ich musste die Antriebswelle ein wenig abschleifen, damit die Lager auf die Welle gleiten konnten.

Bevor Sie die Lager auf die Welle setzen, müssen Sie ein Stück Auto-Heizungsschlauch darauf platzieren, wie hier gezeigt. Dieser Schlauch hat einen Innendurchmesser von 5/8 Zoll und einen Außendurchmesser von 7/8 Zoll. Er ist in den meisten Baumärkten oder Autoteileläden erhältlich. Ein wenig Schmierung auf der Welle erleichtert das Aufschieben des Schlauchs erheblich.

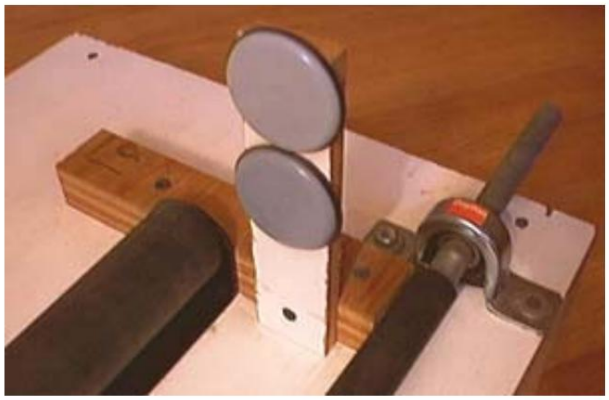
Auf der anderen Seite der Mahlglashalterung befindet sich eine kugelgelagerte Geräterolle. Ich habe dieses hier bei Woodworker's Warehouse für etwa 10 Dollar gekauft. Dieses Bild zeigt die Rolle aus ihrer Halterung entfernt. Die Rolle wurde mit zwei Lagen Fahrradschlauch umwickelt. Die Schlauchlagen wurden auf dem Bild nur zu Illustrationszwecken zurückgefaltet.

Sie fragen sich vielleicht, wie Sie die Innenschlauchschichten über die Rolle bekommen. Wiederum beschreibt Lloyd eine

Machine Translated by Google

Technik, die sehr gut funktioniert.

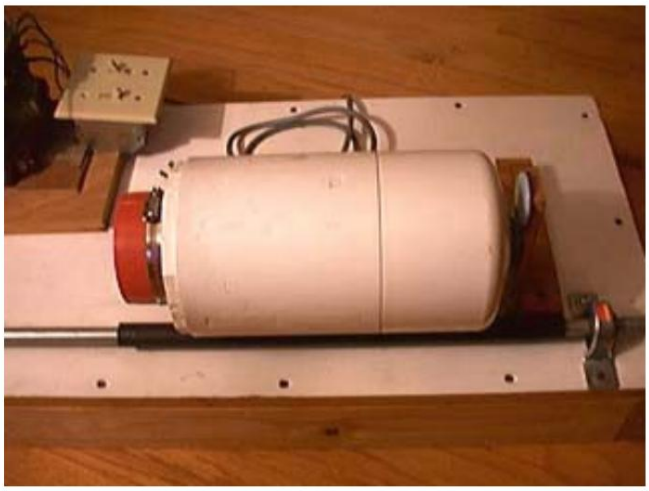
Beginnen Sie mit einem 26 x 2 Zoll großen Fahrradschlauch. Schneiden Sie den entleerten Schlauch etwa 3 Zoll vom Ventilschaft entfernt ab und binden Sie um jedes Ende eine Kordel fest, sodass der Schlauch aufgepumpt werden kann und wie eine lange Wurst mit drei Zoll Durchmesser aussieht. Der Trick besteht darin, das Rollenende in das Ende des aufgepumpten Schlauchs zu schieben. Wenn die Rolle vollständig vom Schlauch mit einigen Zentimetern Überlappung umschlossen ist, können Sie die Wurst in der Nähe des Ventilschafts abschneiden, damit die Luft abgelassen werden kann. Sie haben jetzt zwei Lagen Gummi über der Rolle, die an einem Ende verbunden sind. Nachdem Sie dem Gummi ein wenig Zeit gegeben haben, sich zu entspannen, können Sie die Enden mit einer Schere auf 1/4 Zoll an die Enden der Rolle heran kürzen. Bauen Sie die Rolle jetzt wieder in ihre Halterung ein und prüfen Sie, ob sie sich ungehindert dreht.



Wenn Sie die Antriebswelle und die Geräterolle perfekt parallel montieren, kann es sein, dass Ihr Mahlglas nicht rutscht, wenn es in der Halterung rollt. Aus Sicherheitsgründen habe ich diesen Puffer installiert, um zu verhindern, dass das Mahlglas aus seiner Halterung herauskommt. Ich habe zwei Teflon-Möbelgleiter am Puffer verwendet, damit das Mahlglas mit wenig Reibung am Puffer entlanggleiten kann. Die Antriebswelle und die Geräterolle sind mit 3 Zoll Abstand zwischen ihnen montiert, um sowohl ein 4-Zoll- als auch ein 5-Zoll-Mahlglas aufzunehmen. Ein 6-Zoll-Mahlglas benötigt einen Abstand von 4,5 Zoll.

Dies ist ein Mahlgefäß, das aus 5-Zoll-PVC-Rohren und -Verbindungsstücken hergestellt wurde. Das Mahlmedium sind antimongehärtete 3/4-Zoll-Bleikugeln. Die Konstruktion der Gefäße ist relativ einfach, ist aber ein Thema für eine andere Projektseite.

Machine Translated by Google



Schließlich zeigt diese Aufnahme die Platzierung des 5-Zoll-Mahlgefäßes in der Halterung. Mit dieser Einrichtung kann ich in etwa 3 Stunden etwa 3 1/4 Tassen hochwertiges Schwarzpulver mahlen. Die Effizienz dieser Mühle hängt von vielen Faktoren ab, die in Lloyds Buch erklärt werden. Das Buch enthält eine Fülle von Informationen zur Frästheorie und ich würde ernsthaften Pyrotechnikern dringend empfehlen, es zu kaufen. Sie finden es im Bücher- und Videobereich des Webkatalogs von Skylighter.

Ein Holzkohlekocher

Es gibt so viele Möglichkeiten, Holzkohle herzustellen, wie es Pyrotechnik-Enthusiasten gibt. Es gibt sicherlich viele Ansätze, die einfacher sind als meine Methode. Ich werde versuchen, die Vorteile dieses speziellen Holzkohlekochers aufzuzeigen und es Ihrem Urteil überlassen, ob er sich lohnt. Wie immer freue ich mich über kritische Kommentare, aber Lob und Anerkennung sind mir lieber.

Dies ist ein typischer Einmachtopf mit 22,5 Quart oder 6 Gläsern. Er wird zum Einmachen von Obst und verschiedenen Gartenprodukten verwendet. Der Topf besteht aus relativ leichtem Blech mit einer robusten Porzellanoberfläche. Er wird mit einem Drahtkorb geliefert, der die Einmachgläser während des Einmachens sicher im Inneren hält.

Machine Translated by Google

Prozess. Sie können eines davon in Geschäften wie Wal-Mart für etwa 14,00 $ kaufen. Es wird als „Ofen“-Teil des Holzkohleherstellers verwendet.

Es gibt viele Alternativen zu dieser speziellen Topfart. Verschiedene Metallfässer oder Metalleimer sind genauso gut geeignet.

Ein Deckel für Ihren „Ofen“ muss mit einem Loch versehen sein, durch das die heißen Gase entweichen können. Die Idee besteht darin, einen Luftzug heißer Gase vom Boden des Ofens nach oben zu erzeugen. Wenn Sie diese Art von Topf verwenden, empfiehlt es sich, das Loch mit möglichst geringer Beschädigung des umgebenden Porzellans zu schneiden.

Als nächstes werden die Löcher in den Boden des Topfes gemacht. Ich habe ein Stück 3 Zoll langes Mörtelrohr aus Papier mit der Vorderseite gegen den Boden des Topfes gelegt, unter die Stelle jedes Lochs. Dies gibt der Bodenfläche festen Halt und verhindert, dass das Porzellan beim Formen der Löcher bricht. Ein kräftiger Hammerschlag auf einen Körner erzeugt ein Loch

Machine Translated by Google

etwa 5/16 Zoll im Durchmesser. Ich habe 30 Löcher in einem gleichmäßig verteilten Muster auf dem gesamten Topfboden gemacht.

Die Theorie ist, dass die Ofentemperatur durch die Anzahl der Löcher im Boden reguliert werden könnte. Mehr Löcher sorgen für mehr Luftzug und folglich für ein heißeres Feuer. Ich habe versucht, die Löcher in Gruppen anzuordnen, die das Hinzufügen von drehbaren Lochabdeckungen ermöglichen.
Damit sollte die gewünschte Temperaturregulierung erreicht werden, aber ich muss mit diesem Konzept noch experimentieren. Derzeit führen die 30 Löcher zu einer Ofentemperatur von etwa 575 Grad F. Eine weitere Verbesserung wäre das Hinzufügen von Abstandsfüßen an der Unterseite des Herdes. Ich stelle den Topf während des Betriebs einfach auf 3 Steine.

Nun wenden wir uns dem Retortenbehälter zu.

Dieser Topf ist eine Miniaturversion des Ofentopfs. Ich habe ihn bei einem Garagenverkauf für 1,00 $ gekauft. Der Deckel wurde mit Holzofenkleber und Glasfaserdichtungsmaterial abgedichtet und von 4 Mini-C-Klemmen gehalten. In den Deckel wurde ein einzelnes 5/16-Zoll-Loch gestanzt, um den Rauch aus der Retorte abzulassen.
Ich mag diese Retortendose, weil sie Dutzende von Anwendungen übersteht, bevor sie ersetzt werden muss. Der Griff ist praktisch, um sie mit einem Drahthaken in den Ofen und wieder heraus zu heben.

Machine Translated by Google

Für den Retortenbehälter kommen viele einfachere Alternativen in Frage. Diese Weihnachtsplätzchendosen funktionieren großartig. Befestigen Sie den Deckel mit ein paar Schrauben, bohren Sie oben oder unten ein Loch und schon sind Sie fertig. (Kommentar der Redaktion: Sie wissen, dass Sie ein Pyro sind, wenn Sie nur für den Behälter Sachen kaufen, die Sie nicht brauchen. Ich mag diese Kekse nicht, aber ich würde sie hinunterwürgen, nur um den Kauf der Dose zu rechtfertigen.) Mein Einwand gegen diesen Ansatz ist, dass diese Art von Behälter nur für etwa 5 oder 6 Röstvorgänge hält, bevor die dünnen Metallwände ihre Festigkeit verlieren. Dann muss ich noch mehr Kekse essen.

Wenn Sie wirklich ein Gourmet-Holzkohlekocher werden möchten, sollten Sie den Kauf eines dieser Grippethermometer in Betracht ziehen. Dieses hier kostet 11,00 $ und wurde in einem Baumarkt gekauft, der Produkte für Holzöfen führt. Es ist magnetisch und bleibt überall haften, wo Sie es auf die Retorte legen, sofern diese aus Eisen ist. Vielleicht fragen Sie sich ... Warum interessiert mich die Temperatur in meinem Ofen?

Lassen Sie uns noch einmal kurz in die Theorie eintauchen. Holzkohle, die bei niedrigeren Temperaturen hergestellt wird,

Machine Translated by Google

Temperaturen enthalten einen höheren Anteil flüchtiger Stoffe. Dies führt dazu, dass Schwarzpulver leichter entzündet wird, was für Zündhütchen auf Schwarzpulverbasis wünschenswert wäre. Bei höheren Temperaturen hergestellte Holzkohle enthält weniger flüchtige Stoffe, entzündet sich bei höheren Temperaturen und ist möglicherweise besser für die Herstellung von Auftriebs- und Bremspulver geeignet. Ich weiß nicht, ob es in der Pyrotechnik-Community einen starken Konsens über diese Theorien gibt. Jedenfalls erweckt die Ergänzung Ihrer Retorte um das obige Temperaturmessgerät für den Uneingeweihten den Eindruck, dass die Herstellung von Holzkohle fast so kompliziert ist wie Raketenwissenschaft.

OK, wir haben unseren erstklassigen Holzkohlekocher fertig gebaut. Lassen Sie uns über die Verwendung dieses Hightech-Geräts sprechen. Der vielleicht arbeitsintensivste Teil der Holzkohleherstellung ist die Vorbereitung des Holzes. Wenn Sie Weide verwenden, müssen Sie die Rinde entfernen und die Stöcke in kleinere Stöcke von höchstens 1,25 cm Dicke spalten. Ich lade den Retortenofen so voll wie möglich und lege die Stöcke vertikal aus.

Nun brauchen wir noch ein Feuer im Ofen. Als Brennstoff verwende ich zwei Lagen normale Grillbriketts. Die Briketts lege ich auf den Topfboden, mit eingesetztem Drahtkorb.

Die Griffe des Drahtkorbs werden entfernt, damit sie beim Aufstellen der Retorte nicht stören. Dadurch wird verhindert, dass sich die Retorte absetzt und die Einlasslöcher am Boden des Topfes verstopft.

Meine Kinder finden es ziemlich lustig, dass ich Holzkohle verwende, um mehr Holzkohle herzustellen. Ich habe Angst, dass sie es ihren

Machine Translated by Google

Freunde: „Er ist ein netter Kerl, aber manchmal ist er nicht so helle!“ Dieses Bild zeigt den Kocher im Betrieb. Das Grippetemperaturmessgerät ist so angebracht, dass es durch das Loch im Deckel sichtbar ist. Eine schöne Rauchsäule steigt aus der Retortenlüftung auf und der Geruch eines rauchigen Lagerfeuers erfüllt die Luft (und manchmal mein Haus, wenn der Wind richtig steht).

Eine genaue Untersuchung der Rauchsäule offenbart eine interessante Tatsache über die Funktionsweise dieses Kochers. Der Rauch ist erst sichtbar, wenn der Gasstrahl mehrere Zentimeter über die Retortenöffnung steigt. Dies bedeutet, dass die entweichenden flüchtigen Stoffe erst dann zu sichtbarem Rauch kondensieren, wenn sie in der aufsteigenden Säule abkühlen. Dies ist der Hauptvorteil dieser Art von Holzkohlekocher. Lassen Sie mich das erklären...

Als ich als Köhlerlehrling arbeitete, stellte ich die Retortendose einfach über ein offenes Feuer. Ich stellte fest, dass es schwierig war, eine gleichmäßige, gut kontrollierte Wärmequelle zu erreichen. Ich musste ständig Brennstoff nachlegen und das Feuer oft kontrollieren. Selbst bei größter Aufmerksamkeit wurde die Hitze nicht gleichmäßig verteilt. Das Ergebnis war, dass es oft kühle Stellen im Retortenofen gab, an denen die Holzkohle braun statt schwarz war, was darauf hindeutete, dass die Umwandlung des Holzes in Holzkohle nicht vollständig war. Schlimmer noch: Kühlere Bereiche des Retortendeckels führten zur Kondensation der Reaktionsgase an der Deckelinnenseite. Die Ansammlung dieser Teerstoffe hinterließ eine Sauerei, die sich nicht mehr beseitigen ließ. All diese Probleme sind mit dem neuen Kocher beseitigt. Jetzt bleibt der Retortenofen relativ sauber, ich muss das Feuer nicht mehr ständig pflegen und die Temperatur ist gleichmäßig und kontrollierbar.

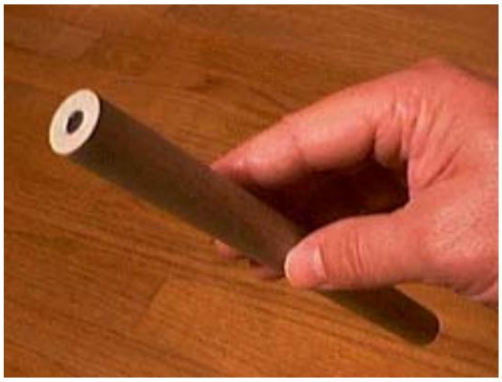
Das Ergebnis all dieser Mühen ist schließlich schöne, fast glänzende schwarze Holzkohle. Sie in eine brauchbare Form zu bringen, ist eine andere Geschichte. Ich verwende einen Fleischwolf, um sie zunächst auf eine brauchbare Korngröße zu reduzieren. Tom Perigrin hat in der AFN vom April 98 vorgeschlagen, dass man Zip-Lock-Beutel in Gallonengröße verwendet, überschüssige Luft entfernt und sie mit einem PVC-Rohr schlägt und rollt. Die daraus resultierende

Machine Translated by Google

Anschließend wird das Holzkohlepulver mit verschiedenen Sieben sortiert. Für die Luftflotation benötigen Sie natürlich eine Kugelmühle. Egal welche Methode Sie verwenden, Sie werden ziemlich schmutzig und werden wahrscheinlich eine Woche lang schwarzen Stoff in Ihr Taschentuch pusten.

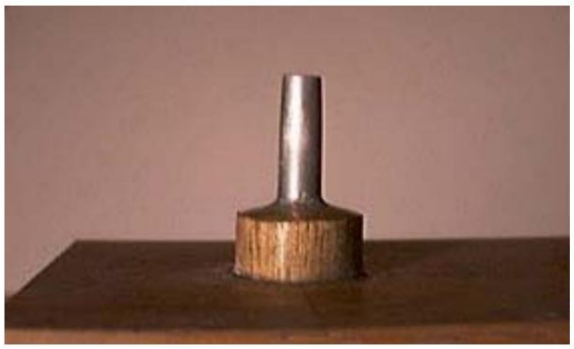
Tipps für Füllfederhalter

Einige meiner ersten erfolgreichen Pyrotechnik-Projekte waren Springbrunnen. Ich genieße immer noch die Einfachheit und die schnelle Belohnung, die man erhält, wenn man einen gut gearbeiteten Springbrunnen herstellt. Ich bevorzuge gedrosselte Springbrunnen, da der höhere Innendruck im Allgemeinen eine größere Höhe des Springbrunnen-Sprühstrahls erzeugt. Mit anderen Worten, man erzielt mit seinen Bemühungen einen größeren Effekt. Folglich ist mein Springbrunnen-Werkzeug dem Raketen-Werkzeug sehr ähnlich. Ein gedrosselter Springbrunnen ist schließlich eine umgedrehte Rakete mit Treibstoff, der für Spezialeffekte entwickelt wurde. Ich biete hier ein paar Tipps zum Herstellen Ihres gedrosselten Springbrunnen-Werkzeugs. Die Abbildungen zeigen das Werkzeug für einen Springbrunnen mit 3/4 Zoll Innendurchmesser.



Im Werkzeugsatz für Springbrunnen gibt es nur zwei grundlegende Werkzeuge. Das eine ist der Düsenformer oder die Spindel, das andere ist der Rammer oder „Drift“, wenn Sie ein schönes Schlagwort verwenden möchten. Der erste Schritt bei der Herstellung dieses Werkzeugs besteht darin, ein Loch in das Ende eines Dübels zu bohren, der als Stampfer dient. Das Loch hat den gleichen Durchmesser wie die Spindel, in diesem Fall 1/4 Zoll. Der Dübel ist der gleiche

Machine Translated by Google



Durchmesser wie der Innendurchmesser des vorgesehenen Springbrunnenrohrs. Dieses Loch perfekt zentriert und ausgerichtet zu bekommen, ist selbst mit einer Bohrmaschine eine Herausforderung. Das Loch ist etwa 2 Zoll tief, da anschließend ein 1-Zoll-Stück abgeschnitten wird, das als Spindelbund dient.

Um die Spindel zu konstruieren, beginne ich mit einem 1 3/4 Zoll langen Metallstab. Idealerweise sollte dieser Stab aus einem weichen, funkenfreien Metall wie Messing oder Aluminium bestehen. Der Durchmesser dieses Stabs bestimmt den Halsdurchmesser der resultierenden Springbrunnendüse. Als Faustregel gilt, dass der Halsdurchmesser der Düse etwa 1/2 des Innendurchmessers des Springbrunnens betragen sollte. Dieses Werkzeug verwendet einen Halsdurchmesser von 1/3 des Springbrunnendurchmessers, da ich dazu neige, meine Springbrunnen bis an ihre Grenzen auszureizen. Daher verwende ich für den Springbrunnenkörper immer sehr robuste Rohre. Die Länge dieser Spindel ist so ausgelegt, dass sie nur ein kurzes Stück über das Düsenmaterial aus Ton hinaus in die Springbrunnenzusammensetzung hineinragt. Ziel ist es, einen

Machine Translated by Google

zu lang ist, ähnelt die Fontäne eher einer typischen Schwarzpulverrakete, die über einen langen Kern für hohen Schub verfügt.

Jetzt verrate ich Ihnen Tipp Nummer eins … holen Sie Ihre Bleistifte heraus und passen Sie gut auf. Der Teil der Spindelstange, der über den Spindelbund hinausragt, sollte ein paar Grad konisch zulaufen. Wenn Sie keine 5000-Dollar-Fräsmaschine haben, können Sie das auch ganz einfach auf die einfache Art erreichen. Setzen Sie die Spindelstange in eine elektrische Bohrmaschine ein und verwenden Sie einen Schleifblock, um ein wenig von der Spindeloberfläche abzuschleifen. Beginnen Sie mit Schleifpapier der Körnung 320 und beenden Sie mit Schleifpapier der Körnung 600, um eine schöne Politur zu erzielen. Dieser kleine Aufwand wird das Herausziehen des Spindelwerkzeugs aus dem Brunnen erheblich erleichtern, wenn Sie damit fertig sind, den Inhalt hineinzurammen.

Um das Spindelwerkzeug fertigzustellen, wird ein 3/4-Zoll-Loch in ein Stück Hartholz gebohrt, das 1/2 Zoll tief ist. Der Spindelkragen wird mit Epoxidharz in dieses Loch geklebt und die Spindelstange wird in den Kragen eingesetzt. Hier kommt Tipp Nummer zwei: Tragen Sie Epoxidharz in das Spindelkragenloch und auf die Oberseite des Spindelkragens auf. Das Epoxidharz sollte an der Spindelstange haften und eine schöne, abgerundete Rundung zwischen Stange und Kragen bilden. Dieser Effekt ist auf dem Bild der Spindel oben sichtbar. Der Zweck dieser Verbesserung besteht darin, eine abgerundete Kante in der Springbrunnendüse zu erzeugen.

Bevor ich mit der Verwendung des Epoxid-Rundstücks begann, bröckelte die scharfe Kante der Düsenöffnung beim Herausziehen des Spindelwerkzeugs normalerweise an einigen Stellen. Jetzt, wie auf diesem Bild zu sehen, ist die Düsenöffnung jedes Mal perfekt. Ihre Springbrunnendüsen werden der Neid all Ihrer Pyrotechniker-Freunde sein.

Ein Pulverwürfel

Dieses Pulverformdesign wurde von Lloyd Sponenburgh erfunden. Tatsächlich wurde diese Form sogar von Lloyd hergestellt, weil ich sie von ihm gekauft habe, als er noch im Geschäft war, Werkzeuge zur Herstellung von Pulver zu verkaufen. Leider verkauft Lloyd dieses nützliche Produkt nicht mehr, aber Sie können es ziemlich einfach selbst herstellen. Er hat jedoch in der Pyro-Newsgroup beschrieben, wie er sie herstellt. Ich nehme an, er wird nichts dagegen haben, wenn ich das Gleiche auf dieser Webseite tue.

Machine Translated by Google

Dies ist die Basis der Pulvermatrize. Sie besteht aus einem 5 Zoll langen PVC-Stück mit 3 Zoll Innendurchmesser und einem Basiszylinder aus Gießharz. Der Zylinder sieht aufgrund der schwarzen Pulverflecken etwas fleckig aus und ist aufgrund seiner Länge recht schwer. Der einzige Nutzen dieser übertriebenen Länge besteht darin, dass man übermäßiges Blockieren vermeiden kann, wenn man eine Presse mit großem Abstand verwendet. Eine viel kürzere, leichtere Basis würde auch gut funktionieren. Beachten Sie, dass die PVC-Hülse relativ zum Basiszylinder durch eine Stellschraube fixiert wird. Die Funktion dieser Hülse besteht darin, den Zylinder in einem definierten Abstand in den unten abgebildeten Kompressionshülsen zu pos

Die Kompressionshülsen bestehen aus einer 3 Zoll langen Länge von 3 Zoll ID PVC und eine „Reparaturhülse“. Die Reparaturhülse ähnelt einer Kupplung, hat jedoch in der Mitte keinen Anschlag. Beide Hülsen wurden durch Schneiden mit einem sehr schmalen Sägeblatt entlang der Hülsenlänge gespalten. Bei der Verwendung passt eine Hülse in die andere, wobei die Schlitze einander gegenüberliegen, und sie werden durch zwei herkömmliche Rohrschellen an einer Ausdehnung gehindert.

Wenn sie auf der Basis platziert werden, bilden die Kompressionshülsen die Wände der Kammer, in die das Schwarzpulver zum Pressen gegeben wird.

Der obere Kolben ist ein weiterer Zylinder, der dem Basiszylinder ähnelt und aus einem Harzgussteil hergestellt wurde. Lesen Sie das Feedback von Lloyd unten auf der Seite, um zu erfahren, wie diese Gussteile hergestellt werden.

Machine Translated by Google

Der obere Kolben wird nach dem Schwarzpulvermahlen in die Kompressionshülsen eingesetzt und gepresst, bis eine bekannte Dichte erreicht ist.
Auf diesem oberen Kolben ist eine Nut angebracht, die anzeigt, dass 8 Unzen Mehl, wenn er bündig mit der Oberseite der Kompressionshülsen abschließt, die gewünschte Dichte von 1,7 Gramm pro Kubikzentimeter haben. Ebenso werden 4 Unzen Mehl gepresst, bis die Oberseite des Kolbens bündig mit der Oberseite der Hülsen abschließt. Der Presskuchen, der bei diesem Pressvorgang entsteht, ist sehr hart und klingt beim Klopfen wie Porzellan. Nach dem Mahlen erhalten Sie ein sehr haltbares, hartkörniges Pulver.

Kugelmahlgläser

Wie bei den meisten selbstgebauten Werkzeugen gibt es viele Möglichkeiten, Mahlgläser herzustellen. Ich habe noch kein Design gesehen, das mir besser gefällt als dieses, bei dem PVC-Rohre und -Anschlüsse verwendet werden. Die Gläser sind sehr robust und halten viele Jahre. Ihre erste Beschreibung stammte von Lloyd Sponenburgh.

Das Quart-Glas besteht aus 4-Zoll-PVC und Armaturen. Es ist das kleinste und billigste Glas in der Herstellung. Allerdings ist seine Mahlkapazität so gering, dass es nur für kleine Mengen und Spezialmahlungen geeignet ist. Dies ist die Stückliste: eine 4-Zoll-Endkappe, ein 5-Zoll-Stück PVC-Rohr mit 4-Zoll-Innendurchmesser nach Schedule 40, ein Reduzierstück von 4 auf 3 Zoll, ein kurzes Stummelstück aus PVC mit 3 Zoll Innendurchmesser und eine Gummitestkappe mit Bandklemm

Machine Translated by Google

Die oben genannten Teile werden alle mit PVC-Kleber zusammengeklebt, um dieses Ergebnis zu erzielen. Wie Sie sehen, ist das Glas mit der flachen Endkappe schön, da es von selbst aufrecht stehen bleibt. Wenn Sie eine abgerundete Endkappe verwenden, empfehle ich, 3 Gummifüße auf die Unterseite der Endkappe zu setzen, um sie zu stabilisieren. Durch die abgerundete Endkappe ergibt sich außerdem ein größeres Fassungsvermögen des Gefäßes. Die tatsächliche Gesamtkapazität des Gefäßes mit flachem Boden beträgt etwa 1 Quart plus 1/2 Tasse. Es wird ein Volumen von 1 Pint plus 1/4 Tasse Mahlmedium benötigt und ergibt eine Ladung von 1 und 1/8 Tassen gemahlenem Pulver. Dies veranschaulicht die Faustregel von Sponenburgh für die Kapazität von Mahlgefäßen, die lautet: Füllen Sie Ihr Gefäß zur Hälfte mit Mahlmedium, um eine Ladung von 1/4 des Gefäßvolumens zu mahlen.

Für die meisten meiner Mahlarbeiten ist der 5-Zoll-Behälter genau richtig. Es werden die gleichen Teile wie oben benötigt, allerdings in der 5-Zoll-Größe. Es gibt jedoch ein paar Besonderheiten. Der Lieferant in meiner Gegend hat keinen einfachen 5-Zoll-auf-3-Zoll-Reduzierer im Sortiment. Der abgebildete Reduzierer passt in die 5-Zoll-Muffe. Dies erfordert die Aufnahme der Muffe in die obige Teileliste. Die andere Komplikation ist

Machine Translated by Google

dass sich auf der Außenseite der Kupplung zahlreiche Rillen und erhabene Schriftzüge befinden, die entfernt werden müssen, um eine glatte Außenfläche auf dem Glas zu erhalten.

Hier sind die abgerundete Endkappe, ein 6 Zoll langes Stück PVC mit 5 Zoll Innendurchmesser und die Kupplung ohne die erhöhten Rippen zu sehen. Zum Entfernen der Rippen wurde eine Radialarmsäge verwendet, aber ein Bandschleifer würde wahrscheinlich besser funktionieren.

Wenn diese drei Teile zusammengeklebt werden, wird das 6 Zoll lange Rohrstück vollständig von der Kupplung und der Endkappe umschlossen, da die Einstecktiefe jeweils 3 Zoll beträgt.

Das Reduzierstück wird vorbereitet, indem die Ecken abgeschnitten werden, die sonst über die Außenfläche des Gefäßes hinausragen würden. Ein kurzes Stück 3 Zoll PVC wird abgeschnitten, so dass 3/4 Zoll zum Anbringen des Gummitestdeckels überstehen.

Beachten Sie, dass der Deckel im nächsten Bild auf eine Breite von 3/4 Zoll zugeschnitten wurde, um das Anbringen und Entfernen zu erleichtern.

Machine Translated by Google

Das Endvolumen dieses Gefäßes beträgt 3 1/4 Quarts und die Ladekapazität beträgt 3 1/4 Tassen. Auch hier wird empfohlen, an der Unterseite der abgerundeten Endkappe aufklebbare Gummifüße anzubringen. Ein paar abschließende Anmerkungen: Mahlgefäße sollten, wie Siebe, für bestimmte Mahlarten reserviert werden. Ich habe separate Gefäße zum Mahlen von Schwarzpulver, Oxidationsmitteln (Chlorate bekommen ihre eigenen Gefäße), Benzoaten und Bindemitteln. Auch bei Ihren Mahlmedien ist Vorsicht geboten, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden. Ich verwende Keramikmedien zum Mahlen der meisten Einzelsubstanzen. Bleimedien werden zum Mahlen von Schwarzpulver, Raketentreibstoffen und Holzkohle verwendet. Mit der gleichen Methode können Mahlgefäße mit einem Fassungsvermögen von 1 Gallone hergestellt werden, indem man 6-Zoll-PVC-Rohre und -Anschlüsse verwendet. Der Nachteil ist, dass ein Gefäß dieser Größe 30 Pfund Bleimahlmedium benötigt.

Das Herumschleppen dieser Medien mit der ganzen Welt und das Einstecken in die Brieftasche ist eine große Belastung für meinen Rücken und meinen Kauf.

Comet-Werkzeuge

Machine Translated by Google

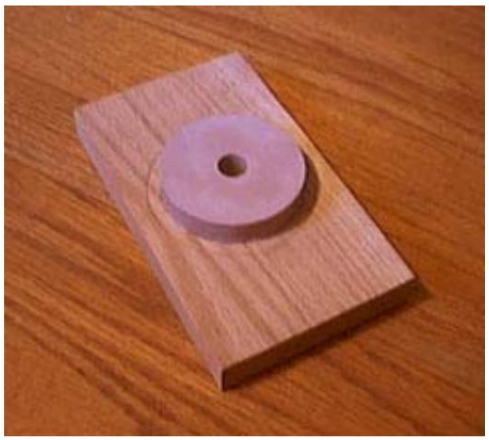
Kometen sind eine Klasse für sich. Mit ihrem hellen, feurigen Kopf und einem langen, vollen Schweif sind sie einer meiner liebsten Schaueffekte. Dazu kommt noch die Überraschung eines Crossette-Finishs und schon haben Sie jedes Mal einen echten Publikumsliebling. Mit den auf dieser Seite beschriebenen Werkzeugen können Sie die meisten Kometenarten für einen 3-Zoll-Mörser herstellen. Die Werkzeugtechniken sollten auf Kometen jeder Größe skalierbar sein, die Sie herstellen möchten.

Zuerst müssen wir Materialien für die Basis und die Hülsen im Werkzeugsatz sammeln. Ich habe ein Stück Eiche mit den Abmessungen 3,5" x 6" verwendet. X 5/8". Die Hülsen sind aus einem 2,5 Zoll langen Stück PVC-Rohr (Schedule 40) geschnitten. Eines ist ein 1/2 Zoll langes Stück und das andere ist 2,5 Zoll lang. Jedes Rohrstück wurde seiner Länge nach mit einer Laubsäge mit sehr schmalem Schnitt durchgeschnitten.

In der Mitte eines 2,5-Zoll-Kreises auf dem Grundblock wird ein 1/2-Zoll-Loch gebohrt. Ein kurzes Stück Dübel wird in das Loch gesteckt, so dass es bis zu einer Höhe von 1/2 Zoll herausragt. Das andere Ende des Dübels ist bündig mit der Unterseite des Grundblocks.

Die Innenseite des 1/2-Zoll-Stücks des Rohrs muss mit Vaseline oder Lagerfett beschichtet werden, das als Trennmittel dient. Anschließend wird es mit Heißkleber an Ort und Stelle befestigt. Die freiliegende Oberfläche des kleinen Dübels sollte ebenfalls mit Trennmittel beschichtet werden. Diese Baugruppe kann nun verwendet werden, um einen erhabenen Zylinder auf den Basisblock zu formen.

Machine Translated by Google



Ich habe mich für Karosseriespachtel entschieden, da dieser billig und leicht erhältlich ist. Eine Dose Bondo für 5,00 $ reicht für diesen gesamten Werkzeugsatz. Eine weitere Option wäre Epoxidharz oder ein anderes Harzsystem. Wenn Sie eine Holzdrehbank haben, können Sie natürlich alle erforderlichen Formen aus Holz herstellen und sich den ganzen Aufwand des Gießens sparen. Wenn Sie fertig sind, sollte die Basis wie auf diesem Bild aussehen. Sie sollten das kleine Stück Dübel als Teil dieses Werkzeugsatzes aufbewahren. Es wird verwendet, um das Loch in der Basis zu füllen, wenn Sie einen Kometen pressen, der keinen zentralen Kern hat.

Die 2,5 Zoll lange PVC-Hülse wird nun auf ähnliche Weise verwendet, um einen Rammkolben mit einem Loch darin zu gießen. Sie wird über den Basiszylinder gelegt, um ihn an Ort und Stelle zu halten, sodass es nicht wie zuvor notwendig sein sollte, sie mit Heißkleber festzunageln. Auch hier muss die Innenseite der Hülse mit Formtrennfett behandelt werden.

Der Dübel wird auf die gleiche Höhe wie die Hülse zugeschnitten und mit einigen Lagen Klebeband umwickelt, sodass das Loch im Kolben etwas größer als der Dübel ist.

Zum Schutz des Basiszylinders habe ich außerdem einen Kreis aus Wachspapier auf den Boden gelegt. Das Wachspapier und der Dübel werden ebenfalls mit Formtrennmittel behandelt. Sofern Sie nicht besonders geschickt im Umgang mit Bondo sind, empfehle ich Ihnen, den Stampferkolben in mehreren Schritten zu gießen, anstatt mit einer Charge Kitt. Bondo geliert innerhalb von 4 Minuten, sodass Sie nur sehr wenig Zeit haben, es zu mischen, in die Form zu geben und die Luftblasen zu entfernen, bevor es zu spät ist. Ich habe drei kleine Chargen von

Machine Translated by Google

Jeweils 80 Gramm. Auch hier gilt: Wenn jemand ein besseres Harzsystem vorschlagen kann, würde ich gerne davon hören.

Mit etwas Glück sollte Ihr Rammerkolben so aussehen.

Diese Stampfer wurden mit den gleichen Techniken wie oben beschrieben hergestellt. Der massive Stampfer auf der linken Seite wird zum Pressen von Kometen verwendet, die keinen zentralen Kern haben.

Der rechte wird verwendet, um die Schnittstelle zwischen Zündmischungen und schwer entzündbaren Kometenmischungen wie Flitter und anderen hochmetallischen Formeln zu schaffen. Die Form der Rammfläche erzeugt Grate aus Kometenmischung, die mit Zündmischung bedeckt sind. Diese Grate lassen sich viel leichter auf Zündtemperatur bringen als eine flache Oberfläche.

Dieser Ramm wurde hergestellt, indem Hartholzstücke geschnitten wurden, um die Grate zu formen, und diese mit Epoxidharz auf die Rammfläche geklebt wurden.

Machine Translated by Google

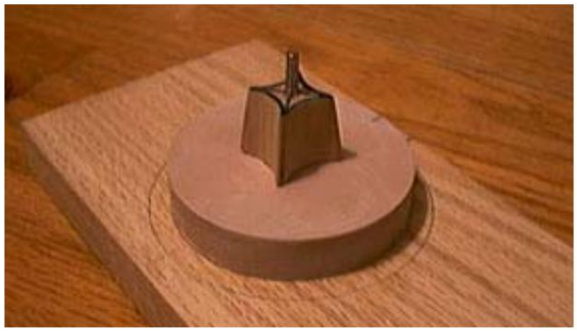
Der letzte Teil des Werkzeugsatzes ist der Crossette-Einsatz. Ich begann damit, die Oberfläche eines 1-Zoll-Hartholzdübels wie gezeigt zu markieren. Die Bögen werden mithilfe eines weiteren Dübelstücks mit 1 Zoll Durchmesser gezeichnet. In die Mitte wird ein Loch gebohrt, um später einen konischen Stift einsetzen zu können. Ein 11/16 Zoll langes Stück des gebohrten Dübels wird vom Ende abgeschnitten.

Die gegenüberliegende Seite des Dübelstücks wird nun mit demselben Muster innerhalb eines 3/4-Zoll-Kreises markiert. Diesmal werden die Bögen mit einem 3/4-Zoll-Dübelstück gezeichnet. Das Muster muss genau mit dem Muster auf der gegenüberliegenden Seite übereinstimmen.

Es werden gerade Schnitte gemacht, die auf jeder Seite des Dübels ein Quadrat bilden, wobei eines kleiner als das andere ist. Dadurch entsteht die gewünschte Verjüngung im Einsatz.

Die gekrümmten Oberflächen werden mit einer der verschiedenen Techniken herausgearbeitet. Ein Dremel-Werkzeug würde gut funktionieren. Ich habe einen geraden Kantenfräser in einem Fräser verwendet, der in einem Fräsertisch montiert ist. Sogar das Schnitzen von Hand mit einem Taschenmesser würde funktionieren, wenn Sie ein wenig Geduld haben. Um den Crossette-Einsatz fertigzustellen, wird das fertige Dübelstück auf ein kurzes Stück eines 1/2-Zoll-Dübels geklebt und der konische Stift wird mit Epoxidharz fixiert. Die Länge dieses Stifts bestimmt, wann die Crossette während des Fluges platzt. Ich mache den Stift ein wenig länger und kürze ihn auf

Machine Translated by Google



Geschmack nach Experimenten mit einigen Testkometen.

Zum Schluss sollte der geformte Teil des Einsatzes mit einer Art gutem Finish versiegelt werden. Ich habe eine dünne Schicht Epoxidharz aufgetragen und anschließend leicht abgeschliffen.

Bei der Verwendung wird der Einsatz wie gezeigt in die Basis eingesetzt, um die Sprengladungshöhle am Ende des Kometenkörpers zu bilden. Die Form der Höhle ist speziell darauf ausgelegt, sicherzustellen, dass die Crossette in vier gleiche Stücke zerplatzt und so ein wunderschönes glitzerndes Kreuz am Himmel entsteht.

Dies ist der komplette Satz Kometenwerkzeuge für 3-Zoll-Kometen. Es gibt einen kurzen Dübel, um das Loch im Basiszylinder zu füllen, wenn feste Kometen gepresst werden. Ein weiterer längerer Dübel wird verwendet, um Kometen-„Kekse“ mit einem Loch für Kometenkerne zu pressen.

Diese Kekse trocknen viel schneller aus als ganze Kometen. Sie werden dann gestapelt und mit Nitrozelluloselack zusammengeklebt.

Als nächstes kommt der Crossette-Einsatz, gefolgt von drei Spezialstampfern. Einer zum Pressen von Keksen mit Kern, einer zum Pressen von festen Keksen und einer zum Grundieren von Flitter-Kometen. Es gibt zwei PVC-Hülsenlängen. Eine wird zum Pressen der Kekse verwendet, die 1/2 bis 5/8 Zoll dick sind. Die längere Hülse wird zum Pressen von Crossette-Abschnitten und kompletten Kometen verwendet, wenn die Keksmethode nicht verwendet wird. Beide Hülsen verwenden Schlauchschellen, um eine Ausdehnung während des Pressens zu verhindern. Als letztes kommt die

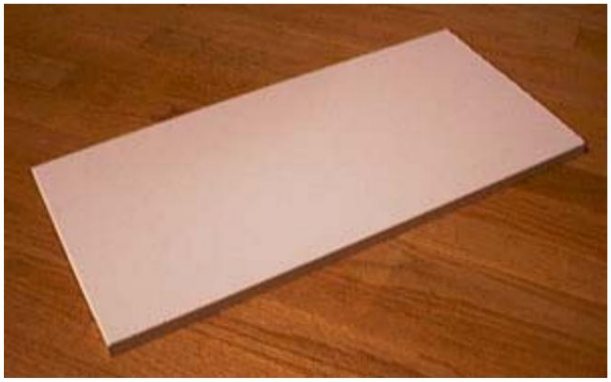
Machine Translated by Google

Basis, die in der Mitte des erhöhten Zylinders ein 1/2-Zoll-Loch hat.

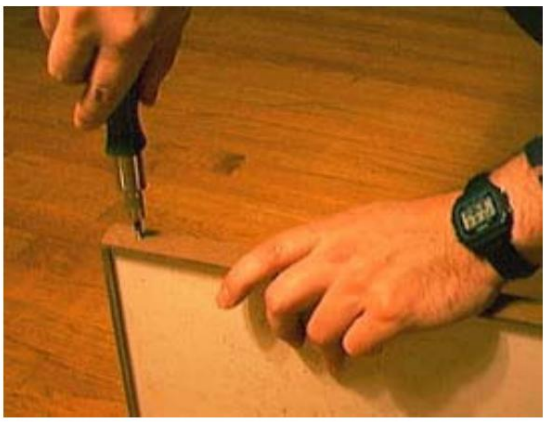
Wenn Sie bereit sind, diese Werkzeuge zum Erstellen atemberaubender Kometen zu verwenden, sehen Sie sich die kommenden Projektseiten an, um sie im tatsächlichen Einsatz zu sehen.

Ein Stern-Schneidebrett

Geschnittene Sterne sind für die meisten Hobby-Pyrotechniker ein Grundnahrungsmittel, aber ihre Herstellung ist mühsam. Wenn Sie Wert auf schöne, gleichmäßige Sterne legen, könnte Ihnen das Design dieses Schneidebretts gefallen. Es hilft Ihnen, perfekte Würfel zu schneiden, ohne dass Sie augenbelastendes Rätselraten betreiben müssen.



Ich habe mit einem 10 Zoll breiten Stück Regalbrett mit Kunststoffoberfläche begonnen. Sie können sie für ein paar Dollar bei Home Depot oder HQ mit Holzmaserung oder weißem Finish kaufen. Dieses Brett wurde auf eine Länge von etwa 16 Zoll zugeschnitten.



Befestigen Sie anschließend Kantenführungen mit Schrauben an zwei Seiten des Bretts. Die Kantenführungen sollten nicht weiter über die Schneidefläche des Bretts hinausragen als die kleinsten Sterne, die Sie mit diesem Brett machen möchten. Ich habe ein paar Streifen Kunststoff-Verkleidung für Badezimmer verwendet. Es hängt von Ihren persönlichen Vorlieben ab, in welcher Ecke des Bretts Sie arbeiten möchten. An den Seiten dieser Ecke werden die Kantenführungen angebracht.

Machine Translated by Google

Das Sternschneidebrett ist fertig. Um es zu verwenden, müssen Sie für jede gewünschte Sterngröße einen Satz Werkzeuge herstellen. Dazu werden drei Stücke Messstreifen aus Holz oder Plexiglas geschnitten. Einer dieser Streifen wird dann in zwei kurze Stücke von etwa 4,5 Zoll geschnitten. Die Dicke der Messstreifen entspricht der Größe der Sterne, die Sie herstellen möchten. Die gezeigten Messstreifen sind 3/8 Zoll dick und ergeben (echte Raketenwissenschaft hier) 3/8 Zoll große Sterne. Wenn Holz als Material für die Messstreifen gewählt wird, muss es mit Polyurethan versiegelt werden und Verformungen können immer noch ein Problem darstellen.

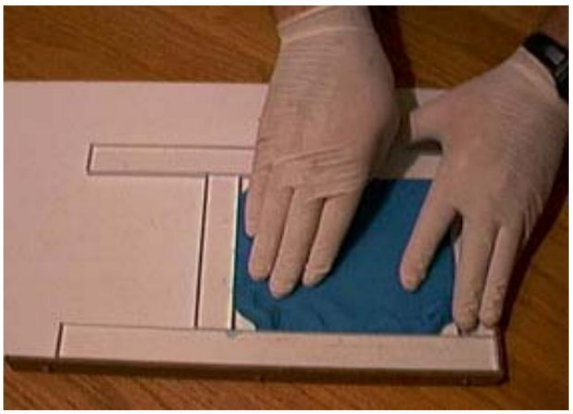
Die Streifen dienen zum Randabgrenzen der Teigplatte beim Ausrollen. Die beiden Streifen, die die Randführungen berühren, werden durch die Führungen festgehalten. Die anderen beiden werden von Hand festgehalten. Der kurze wird auf die Größe der Teigcharge eingestellt.

Nun wird ein weiteres Stück Plexiglas auf ein Stück Holz geklebt, das als Schnittführung dient. Es wird mit einer Kante von unten zurückgesetzt platziert, wie gezeigt. Die Aussparung sollte etwa 1/8 Zoll größer sein als die Sterngröße. Das Plexiglas wird mit mehreren Tropfen Heißkleber am Holz befestigt, die das Plexiglas von

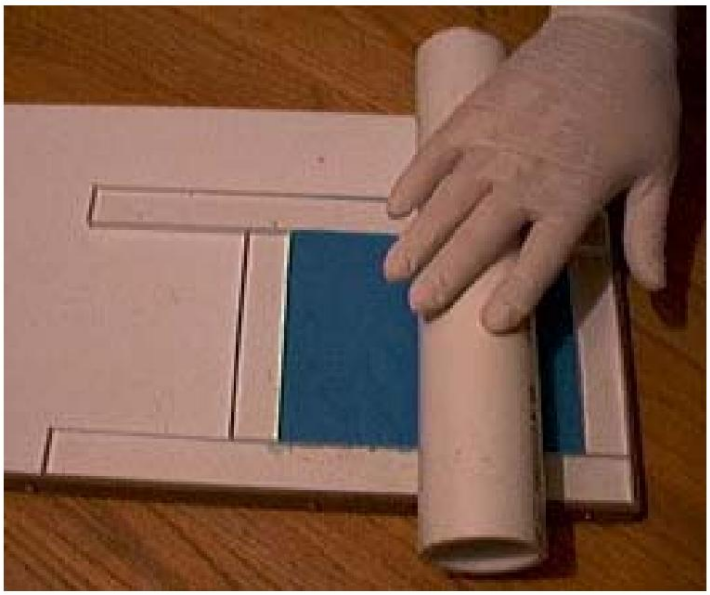
Machine Translated by Google

das Holz etwa um die Breite der Klinge des Schneidemessers, mit dem der Sternteig geschnitten wird. Der Grund dafür wird gleich deutlich (wenn ich es schaffe, mich klar auszudrücken).

Auch hier sollte das Holz irgendwie versiegelt werden, um die Reinigung nach dem Gebrauch zu erleichtern.

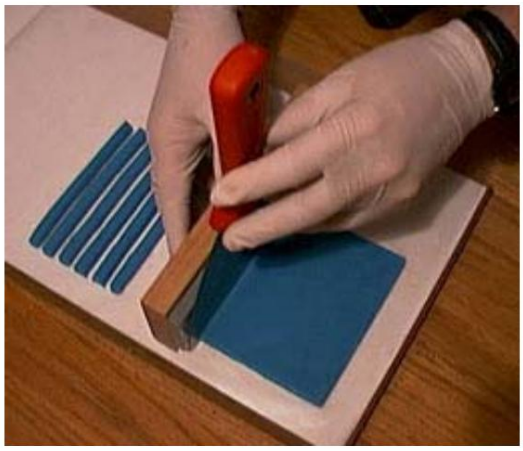


Um mit der Herstellung einer Menge ausgestanzter Sterne zu beginnen, lege ich ein Stück Wachspapier aus und platziere dann die Messstreifen darauf. Anschließend drücke ich den Klumpen Sternenteig innerhalb der Maschenweite mit den Händen grob flach.



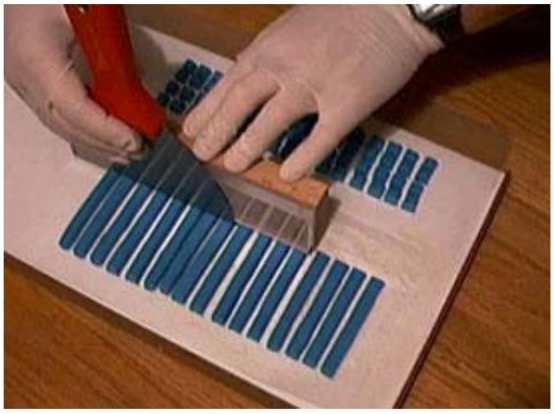
Dann verwende ich ein Stück PVC als Nudelholz, um den Teig auf eine sehr gleichmäßige Dicke auszurollen. Wenn der Teig etwas klebrig ist, benutze ich möglicherweise ein Stück Wachspapier, um den Teig beim Rollen abzudecken. Anschließend werden die Maßschienen entfernt, so dass ein sehr gut geformtes, rechteckiges Blatt übrig bleibt, aus dem man Streifen aus Sternteig schneiden kann.

Machine Translated by Google



Die Schneideführung wird nun mit einer breiten Spachtelklinge verwendet, um die Streifen zu schneiden. Die Führung ist so konzipiert, dass die Schnitte vertikal und gleichmäßig breit sind. Um sie zu verwenden, bringe ich die Holzoberfläche wie gezeigt mit dem Teig in Kontakt. Dies geschieht vorsichtig, damit der Teig nicht an der Führung haften bleibt. Ich halte das Messer gegen die Plexiglasoberfläche der Führung, senke es auf den Teig und zeichne vorsichtig eine Linie in die Oberfläche des Teigs. Dann ziehe ich die Führung zurück, bis die Messerschneide außerhalb der Markierung im Teig liegt. Nun wird das Messer mit Druck nach unten auf die Führung, um sie an Ort und Stelle zu halten, in den Teig gedrückt, um einen Streifen abzuschneiden. Durch diese Schneidbewegung wird der Teigstreifen genau um die Breite der Schneidemesserklinge vom Rest des Teigblatts weggedrückt. Dies kann passieren, ohne dass der Teig in die Führung gedrückt wird, da die Führung zunächst um diesen Abstand zurückgezogen wurde. Der ganze Sinn dieses Verfahrens besteht darin, zu verhindern, dass der Teig an der Führung oder dem Messer festklebt. Der abgetrennte Streifen wird dann mit dem Schneidemesser vom Blech weggeschoben oder weggerollt. Jeder Streifen wird mit kleinem Abstand neben dem nächsten gelassen.

Machine Translated by Google



Zum Schluss wird die Schneidehilfe wieder verwendet, um die Streifen in Würfel zu schneiden. Wenn kein anderes, viel längeres Messer verwendet wird, müssen für jede neue Reihe Würfel, die aus den Teigstreifen geschnitten werden, zwei Schneidevorgänge durchgeführt werden. Wenn der Sternteig trocken und krümelig wird, bevor alle Schnitte abgeschlossen sind, besprühe ich den Teig oft mit einer Sprühflasche mit Lösungsmittel, um den Teig feucht zu halten. Wenn der Schnitt abgeschlossen ist, wird das Wachspapier mit den Sternen darauf vom Schneidebrett gehoben oder geschoben und zum Trocknen auf ein G Wenn eine Grundierung erforderlich ist, mache ich das normalerweise, nachdem die Sterne getrocknet sind. Falls Sie sich fragen, was für eine bizarre Sternkomposition das ist: Zur Veranschaulichung dieser wunderbaren Sternschneidemethode wurde ein inerter, gefärbter Salzteig verwendet. Ich habe es Ihnen doch geraten, oder?

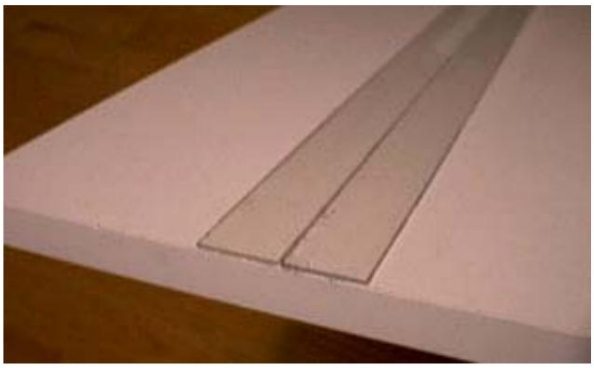
Perfektes klebriges Match

Sticky Match (siehe Anmerkung unten) ist ziemlich cooles Zeug. Es ist sehr beliebt als Ersatz für Quick Match in Standardsituationen geworden, in denen Feuer schnell auf viele verschiedene pyrotechnische Geräte übertragen werden muss. Ich verwende Sticky Match sogar als Zündschnur für meine Luftgranaten und Minen. Das Problem ist, dass weder Sticky Match noch Quick Match wie Visco und gewöhnliche Pyrotechniker per Post gekauft werden können. Daher bleibt dem Hobby-Pyrotechniker oft nur die Aussicht, sein eigenes zu machen. Quick Match ist mit erheblichem Aufwand herzustellen, aber Sticky Match ist relativ einfach. Aus diesem Grund habe ich diese einfache Methode entwickelt, um Sticky Match herzustellen.

Hinweis: Der Name „Sticky Match“ ist ein eingetragenes Warenzeichen von Four-D Enterprises, Inc. Patentnummer 5,662,719. Alle nicht großgeschriebenen Verwendungen dieses

Machine Translated by Google

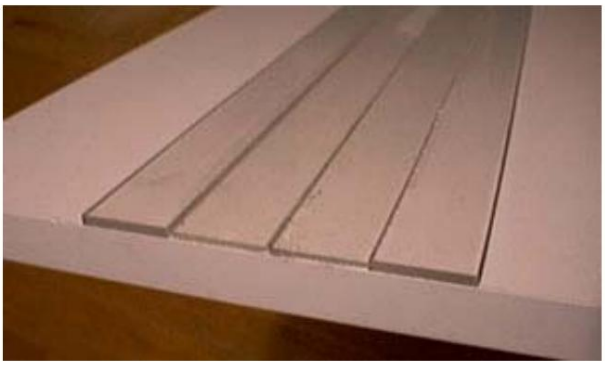
Name bezieht sich auf das selbstgemachte Äquivalent, das auf dieser Seite beschrieben wird.



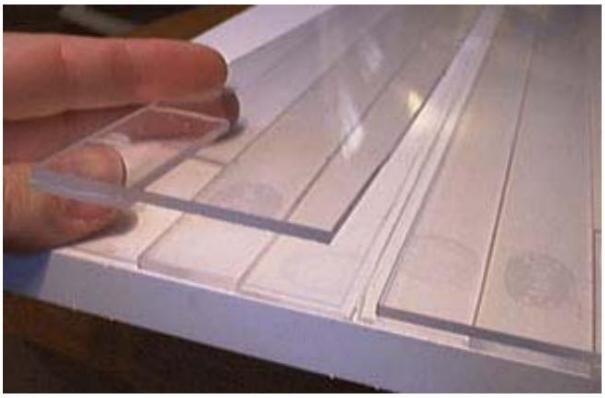
Bei diesem Design werden 3 Fuß lange Materialstreifen zur Herstellung von Masken verwendet, die dabei helfen, Schwarzpulverkörner präzise auf 2 Zoll breitem Packband zu platzieren. In diesem Fall wurde Acryl als Material gewählt, aber es sind auch viele andere Alternativen möglich. Die Länge von 3 Fuß wurde gewählt, weil die meisten meiner 3-Zoll-Granaten, Kometen und Minen eine ungefähr so lange Zündschnur haben. Mit diesem Gerät lassen sich jedoch Zündhölzer jeder gewünschten Länge herstellen. Der erste Schritt beim Bau besteht darin, zwei Streifen Acryl mit einer Dicke von 1/16 Zoll zu schneiden. Sie sind 3 Fuß lang und nur einen Hauch weniger als 1 Zoll breit. Um diese Schnitte sehr gerade und präzise zu machen, wird eine Tisch- oder Radialkreissäge empfohlen. Die Schnittkanten werden leicht abgeschliffen, um sie zu glätten und von Schnittgraten zu befreien. Sie werden dann wie gezeigt in der Mitte eines sehr geraden Grundbretts montiert. Das Brett ist in diesem Fall ein 10 Zoll mal 3 Fuß großes Regalbrett mit Kunststoffoberfläche, wie es für das Sternschneidebrett verwendet wird. Es kostet in den meisten Baumärkten und Eisenwarenläden etwa 6,00 $. Die beiden Acrylstreifen werden so montiert, dass der Abstand zwischen ihnen etwa der Breite einer Universalmesserklinge entspricht.

Die Funktion des Zwischenraums besteht darin, die Messerklinge zu führen, wenn diese verwendet wird, um einen fünf Zentimeter breiten Streifen Klebeband in zwei 2,5 Zentimeter breite Streifen zu teilen.

Machine Translated by Google



Zwei 1 Zoll breite Streifen aus 1/8 Zoll dickem Acryl werden nun auf die gleiche Länge von 3 Fuß zugeschnitten. Als nächstes werden zwei weitere Streifen für die Masken geschnitten, die eine Breite von 2 3/4 Zoll haben. (Diese bestehen ebenfalls aus 1/8 Zoll Acrylmaterial.) Schließlich werden 4 Anschlaglaschen mit einer Größe von 1 Zoll mal 2 Zoll geschnitten. Sie sind jetzt mit dem gesamten Acrylschneiden fertig, das für dieses Projekt erforderlich ist. Sie können den Boden auffegen und die Acrylspäne oder Ihre Haare herausbürsten. Die beiden langen 1 Zoll breiten Streifen werden neben den ersten Streifen auf der Montageplatte montiert. Sie sollten jetzt 4 Streifen auf der Platte montiert haben, die in der Mitte eine 2 Zoll breite vertiefte Spur bilden.



Die Masken werden nun hergestellt, indem die Anschlaglaschen an die 2 3/4 Zoll Maskenstreifen geklebt werden. Das Bild zeigt die Platzierung der Laschen an einem Ende der Maskenstreifen. Die anderen Anschlaglaschen werden an die gegenüberliegenden Enden der Masken geklebt. Anstelle von zwei separaten Laschen hätte man auch einen einzelnen 3 Fuß langen Streifen verwenden können, um die Ränder der Maskenstreifen zu befestigen. Die Platzierung dieser Laschen (oder kompletten Streifen, falls verwendet) bestimmt, wie weit die Masken in die oben erwähnte Aussparung hineinragen.

Wenn die Laschen bündig mit einer Kante der Masken verklebt werden, wie gezeigt, beträgt der Überhang 3/4 Zoll. Dies führt dazu, dass ein 1/2 Zoll breiter Teil des 2 Zoll breiten Klebebands freiliegt, um Pulverkörner zu platzieren. Den richtigen Kleber für diese Schritte zu finden, könnte eine Herausforderung sein. Heißkleber und Epoxidharz haften nicht sehr gut auf dem Acryl. Ich habe mich schließlich für etwas namens „Zap a Dap“ entschieden.

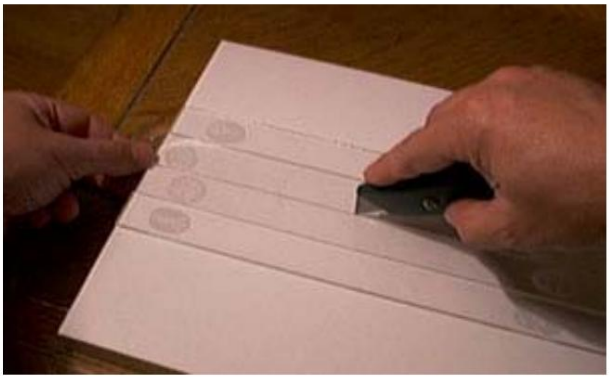
Machine Translated by Google

a Goo II". Dabei handelt es sich um ein Dicht- und Klebemittel, das etwas dünnflüssiger ist als Silikondichtmittel.

Als nächstes muss eine Methode entwickelt werden, um eine Rolle 2-Zoll-Klebeband am Ende der Montageplatte zu befestigen. Die Rolle wird unterhalb der Arbeitsfläche der Platte angebracht, um eine leichte Spannung im Band zu erreichen, wenn es aufsteigt und über das Ende der Platte in die vertiefte Schiene gefaltet wird. Dadurch wird sichergestellt, dass das Band sehr flach in der Schiene liegt. Das abgebildete Bandmontagesystem besteht aus 2-Zoll-PVC-Teilen. Die Rohre werden mit Bolzen an der Platte befestigt, die sie sehr sicher an ihrem Platz halten. Die Winkelverbindungen werden nicht zusammengeklebt, sondern beruhen nur auf der Reibungspassung der Verbindung, die ziemlich stark ist. Auf diese Weise kann die Halterung auseinandergenommen werden, um eine neue Rolle Klebeband hinzuzufügen. Bei der tatsächlichen Verwendung wird das Ende der Montageplatte, an dem die Klebebandrolle befestigt ist, über die Seite der Tisch- oder Werkbankoberfläche gehängt, damit die Platte flach liegen kann.

Die Werkzeugausstattung wird durch die Herstellung eines praktischen kleinen Streuers vervollständigt, mit dem die schwarzen Pulverkörner gleichmäßig auf dem Klebeband verteilt werden. Dieser wurde aus einem kurzen Stück 2-Zoll-PVC-Rohr hergestellt. Eine Endkappe dient als Deckel. Am anderen Ende wurde ein Stück Acryl mit 1/8-Zoll-Löchern aufgeklebt. Im Rohrabschnitt wurden kleine Pappleitbleche angebracht, um zu verhindern, dass die Schwarzpulverkörner durch die Löcher fallen, aber das ist wahrscheinlich nicht notwendig. Wenn Sie nicht so ausgefallen sein möchten, können Sie die gleiche Funktion wie beim Shaker wahrscheinlich mit einem erreichen.

Machine Translated by Google



kleine Schaufel oder Löffel, um BP-Körner auf das Band zu streuen.

Sehen wir uns nun an, wie dieses Werkzeug verwendet wird, um „perfekte Klebeverbindungen“ herzustellen. Zunächst wird ein 3 Fuß langes Stück 2 Zoll breites Packband von der Rolle gezogen. Leider ist das in dieser Demonstration verwendete durchsichtige Packband auf den Fotos nicht sehr gut zu erkennen, aber ich bevorzuge das durchsichtige Band gegenüber anderen Sorten. Es wird in die vertiefte Schiene gelegt und mit einer Hand am freien Ende festgehalten. Mit der anderen Hand wird ein Universalmesser entlang der Nut in der Vertiefung geführt, um das Band in zwei Streifen mit 1 Zoll Breite zu teilen. Dieser geteilte Abschnitt des Bandes wird von der Rolle abgeschnitten und die beiden separaten Stücke werden an die Kante der Werkbank gehängt, indem ein Ende an die Kante geklebt wird. Es gibt mehrere Gründe, sich diese Mühe zu machen. Der erste ist, dass 1 Zoll breites Band schwer zu finden ist. Der zweite ist, dass es praktisch ist, nur eine Bandgröße kaufen zu müssen, um Ihre Klebeverbindungen herzustellen. Mit anderen Worten, Ihre Bestandsverwaltung wird verein Dieser Teilungsvorgang wird so lange wiederholt, bis die gewünschte Anzahl Streifen erreicht ist.

Machine Translated by Google

Nun wird ein weiteres 3 Fuß langes Stück Klebeband von der Rolle gezogen und in die vertiefte Schiene gelegt. Das freie Ende wird an den Aufnahmezylinder angeschlossen, der in diesem Fall ein Stück 5 Zoll PVC-Rohr ist. Das Rohr wird in eine Halterung am Ende des Streichholzbretts gelegt. Diese Halterung ist lediglich ein Stück 1/2 Zoll Sperrholz mit einer 1 Zoll breiten Nut, die hineingeschnitten ist, um den Zylinder an Ort und Stelle zu halten. Wenn ich ein weiteres klebriges Streichholzbrett bauen würde, würde ich es etwa 6 Zoll länger machen und die Halterungsnut einfach in das Brett selbst schneiden, anstatt die Halterung aus einem separaten Stück Holz zu machen. Das Rohr in der Halterung mit dem unten befestigten Klebeband wird gedreht, bis das Band ein wenig Spannung hat, um es sehr flach in der Vertiefung zu halten. Nun werden die Masken an ihren Platz gelegt. Der Shaker wird verwendet, um schwarze Pulverkörner gleichmäßig entlang des freiliegenden klebrigen Teils des Klebebands zu streuen. Ich verwende Pulver mit einer Maschenweite von -10 bis +20. Dies entspricht in etwa dem handelsüblichen 3FA-Pulver. Die gesamte freiliegende Klebefläche des Klebebands muss nicht mit Körnern bedeckt sein. Es ist überraschend, wie dünn die Dispersion sein kann, ohne die Leistung des Endprodukts zu beeinträchtigen. Anschließend werden alle Körner, die auf den Masken liegen, mit einem breiten Spachtel auf das Klebeband gewischt. Nun haben die Masken ihre Funktion erfüllt und können abgenommen werden.

Machine Translated by Google

Wenn dies der erste Abschnitt eines langen Streichholzes ist, wird ein Stück Viscoband so platziert, dass ein Ende die Körner überlappt und das andere Ende herausragt, wo es angezündet werden kann. Die Länge des Viscobands hängt von der gewünschten „Ausmusterungszeit“ ab, wenn der Endverbraucher dem uralten Ratschlag folgt, „die Zündschnur anzuzünden und auszumustern“. Ein Abschnitt des 1 Zoll breiten Klebebands wird nun über das Viscoband und die 1/2 Zoll breite Reihe von Pulverkörnern geklebt. Beim Aufbringen des oberen Klebebandstreifens sollte auf jeder Seite der Pulverreihe eine Überlappung von etwa 1/4 Zoll bestehen.

Die Positionierung sollte sorgfältig erfolgen, da Sie nur eine Chance haben, es richtig zu machen. Ein etwa 1,25 cm langer Abschnitt der Pulverspur bleibt bei Bedarf für die Verbindung mit dem nächsten Abschnitt des Streichholzes unbedeckt.

Wenn ein Streichholz länger als 3 Fuß sein soll, wird das fertige Stück auf die Aufwickelrolle aufgerollt. Ein neues Stück Streichholz wird begonnen, indem mehr Klebeband abgezogen und die Aufwickelrolle wieder in die Halterung gelegt wird. Der Zyklus des Abziehens des Klebebands, des Auftragens von Pulver und des Aufbringens des Abdeckbands wird wiederholt, bis die endgültige gewünschte Länge erreicht ist. Ich mache selten ein Streichholzstück, das länger als 9 Fuß ist, aber theoretisch sollte es möglich sein, jede gewünschte Länge herzustellen.

Bevor diese Seite fertig ist, sind noch ein paar letzte Tipps angebracht. Wenn ich dieses klebrige Streichholz als Zündschnur für eine Granate verwende, stecke ich am Ende ein kurzes Stück schwarzes Streichholz oder selbstgemachtes Thermalit ein, um das Feuer in der Nähe des Tragpulvers etwas länger am Brennen zu halten. Wenn der klebrige Teil der Zündschnur nicht benötigt wird, falte ich die Seiten auf der Pulverbahn um, um eine Zündschnur zu bilden, die viel schmaler ist als die ursprüngliche Zündschnurbreite. Wenn ich einen einzelnen Gegenstand auf einmal in einen Mörser lade und anzünde, verwende ich das Streichholz so, wie es ist. Wenn ich mehrere Gegenstände auf einmal in einen Mörserständer vorlade, möchte ich nicht, dass Funken von einem Gegenstand unbeabsichtigt die Zündschnur des benachbarten Gegenstands entzünden. In diesem Fall verwende ich eine einzelne Schicht Papier oder eine Folienhülle, um den Teil der Zündschnur, der aus dem Mörser herausragt, zusätzlich zu schützen. Nun, da hab

Machine Translated by Google

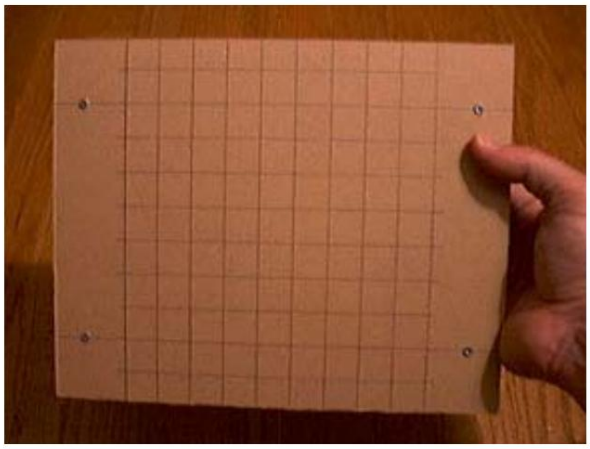
es... Ich habe das Geheimnis perfekter Streichhölzer vollständig gelüftet. Es ist so einfach, dass ich manchmal einen Haufen anfertige, nur um sie zum Spaß anzuzünden. Ein 3 oder 6 Meter langes Streichholz, das in Sekundenbruchteilen losgeht, ist für sich genommen schon ein beeindruckender Effekt.

Ein Sternteller

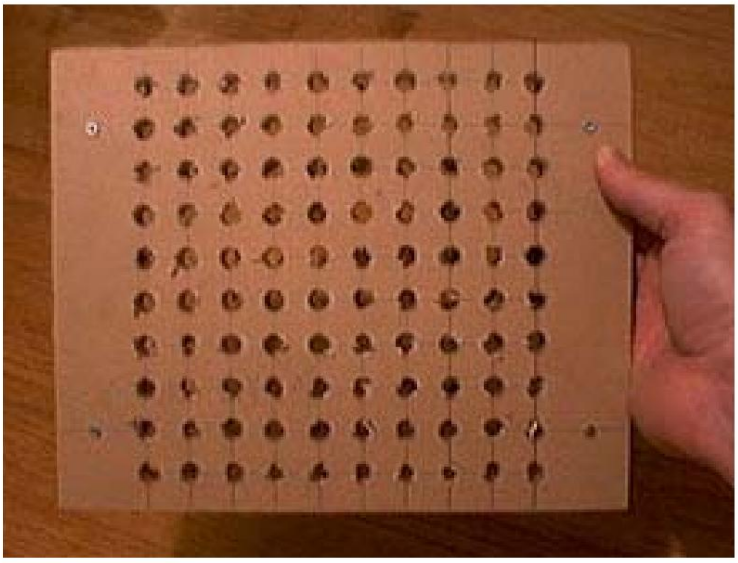
Warum ich einen Sternteller machen möchte, fragen Sie sich? Ich mag sie, weil sie sehr gleichmäßige Sterne ergeben. Irgendwie scheinen meine ausgeschnittenen Sterne nie so schön zu werden wie meine Sterntellersterne. Sterntellersterne sind meine Favoriten für die Verwendung in römischen Lichtern. Jede Methode zur Sternherstellung hat ihre Vor- und Nachteile. Ich wette, Sie werden es nie bereuen, diese Option zur Verfügung zu haben, wenn es an der Zeit ist, viele wohlgeformte Sterne herzustellen. Die Inspiration für diese Methode zur Herstellung eines Sterntellers kam von einem Artikel von Bob Svenson. Die folgende Beschreibung veranschaulicht die Svenson-Methode, bei der für den Nadelteller Plexiglas anstelle von Holz verwendet wird.

Das Ausgangsmaterial für dieses Projekt ist 3/8 Zoll Plexiglas. Es kostet etwa 17 Dollar pro zwei Quadratfuß. Polycarbonat ist viel stabiler, kostet bei meinem örtlichen Lieferanten aber fast das Doppelte. Ich habe außerdem zwei 6 Fuß lange extrudierte Plexiglasstäbe mit 3/8 Zoll Durchmesser für 1,35 Dollar pro Stück für die Stifte der Stiftplatte gekauft. Auf diesem Bild sind zwei Stücke der papierbeschichteten Plexiglasplatte zu sehen, die in identische Rechtecke von 8 1/8 x 10 1/8 Zoll geschnitten wurden. Eine Seite der Schutzpapierbeschichtung ist mit Buchstaben bedruckt, die andere Seite ist leer. Die Beschichtung wird von einer Seite jeder Platte entfernt und die beiden freiliegenden Oberflächen werden zum Zusammenfügen aneinandergelegt.

Machine Translated by Google



Die beiden Platten werden mit vier kleinen Holzschrauben fest miteinander verbunden. Dies geschieht, indem Löcher durch die Platten gebohrt werden, die nur geringfügig kleiner sind als die Schrauben. Beim Einschrauben schneiden die Schrauben ihr eigenes Gewinde, ohne dass große Kraft erforderlich ist oder das Plexiglas bricht. Als nächstes wird der Lochplan wie gezeigt auf das leere Blatt Papier gezeichnet. Dies ist eine 10 x 10-Matrix aus Löchern mit einem Abstand von 3/8 Zoll zwischen ihnen. Oben und unten gibt es einen 1/2-Zoll-Rand und an den Seiten einen 1 1/2-Zoll-Rand. Sie sind jetzt bereit für den Härtetest Ihrer Pyro-Hingabe. Sie müssen die Langeweile ertragen, 100 Löcher zu bohren, 100 Stifte zu schneiden, 100 Stifte zu kleben und 100 Löcher zu vergrößern.



Ich fürchte, das lässt sich nicht vermeiden. Sie müssen eine Bohrmaschine verwenden, um alle Löcher durch die beiden Platten zu bohren. Ich würde nicht einmal auf die Idee kommen, dies mit einer Handbohrmaschine zu versuchen.

Vor dem Bohren können Sie ein wenig experimentieren, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Stifte nicht in der Lochplatte stecken bleiben.

Bohren Sie mit Reststücken des Plattenmaterials ein Loch durch zwei Schichten, die fest miteinander verbunden sind.

Überprüfen Sie nun, ob Ihr Stiftmaterial in das Loch passt. Ich habe festgestellt, dass ein 3/8-Zoll-Bohrer tatsächlich ein Loch bohrte, das etwas größer war als die gewünschten 3/8 Zoll, wahrscheinlich aufgrund von

Machine Translated by Google

Asymmetrien im Bohrfutter. Das Ergebnis ist ein lockerer Sitz des Stifts im Stiftplattenloch. Möglicherweise müssen Sie mit einem 1/64 Zoll (oder mehr) kleineren Bohrer experimentieren, bis ein fester, aber nicht zu enger Sitz erreicht wird. Die Löcher werden an den Schnittpunkten der Markierungen gebohrt. Wenn Sie eine bewegliche Führungsschiene auf dem Bohrmaschinendeck verwenden, können Sie möglicherweise etwas Zeit sparen, wenn Sie die Schnittpunkte unter dem Bohrer zentrieren. Hier noch einmal eine Erinnerung an einen der wichtigen Tipps aus dem Svenson-Artikel.

Bohren Sie jedes Loch mit der Plattenbaugruppe in derselben Ausrichtung auf der Bohrmaschinenplattform. Bohren Sie die Löcher langsam und mit leichtem Druck, insbesondere wenn der Bohrer etwa am unteren Ende der beiden Platten austritt. Die Reibungswärme erweicht den Kunststoff und verringert die Wahrscheinlichkeit von Absplitterungen, wenn der Bohrer aus dem Material austritt. Wenn Sie fertig sind, sollten die angebrachten Platten so aussehen.

Den Rest des Tages verbringen Sie damit, etwa 110 Stiftstücke aus den Plexiglasscheiben zu schneiden. Mit einer Radialarmsäge mit Anschlagblock stellen Sie sicher, dass jeder Stift genau die gleiche Länge hat, die in diesem Fall 7/8 Zoll beträgt. Die Enden der Stifte werden gesäubert, indem man sie alle auf einer flachen Oberfläche aufstellt. Klebeband oder ein Gummiband wird umwickelt

Machine Translated by Google

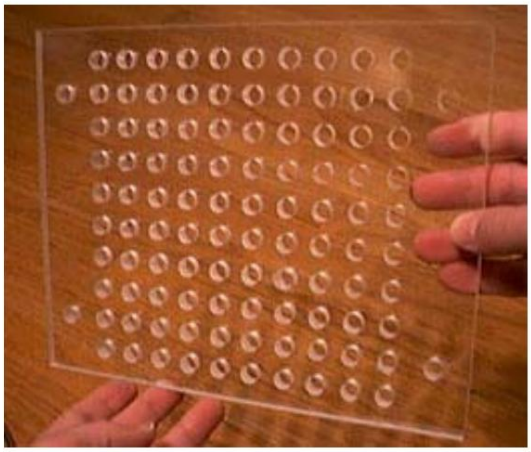
um das Bündel aus
Stecknadeln herum, um sie
alle zu einem annähernd runden
Bündel zusammenzufassen.
Nun werden die Sägeblattspuren
mit einem Schwingschleifer
abgeschliffen. Wenn Sie dies an
beiden Enden der Stifte tun, sollten
Sie am Ende ein Bündel erhalten,
das ungefähr so aussieht
wie auf diesem Bild. Wenn
es Ihre Geduld zu sehr
beansprucht, sie alle in einem
Bündel zusammenzufassen,
versuchen Sie es mit
kleineren Bündeln von 10 bis 20 Stück.

Anschließend wird die
restliche Papierverkleidung entfernt
und die Hose hochgekrempelt,
um die Stecknadeln
in die Stecknadelplatte
einzukleben.
(Es gibt nichts Schlimmeres als
durchgerutschte Hosen
beim Einkleben von Stecknadeln!)
Die ursprüngliche
Bodenplatte, aus der der
Bohrer beim Bohren austrat, wird
als Stiftplatte
bezeichnet, da sie
höchstwahrscheinlich einige durch
Absplitterungen
beschädigte Löcher aufweist.
Zum Verkleben der Stifte
in der Stiftplatte gibt es mehrere
Möglichkeiten. Wer es wagt, kann
es mit der im Bild dargestellten
Methode versuchen.

Mit Cyanacrylatkleber mittlerer
Viskosität wird ein dünner
Klecks in das Loch der Stiftplatte
aufgetragen.
Der Stift wird durch die
noch befestigte Lochplatte
geschoben, bis er bündig mit der
Oberfläche der Stiftplatte
abschließt. Der Stift wird
vorsichtig gedreht, um den Kleber
gleichmäßig zu verteilen,
bevor er in etwa 10 bis 15 Sekunden
aushärtet. Da der Kleber
zähflüssiger ist als der schnell
aushärtende

Machine Translated by Google

Sorte, wird es den Stift nicht aufsaugen und ihn in der Lochplatte verschweißen. Dieses Desaster ist immer noch möglich, wenn Sie Ihre Konzentration verlieren und zu viel Klebstoff auftragen oder ihn zu weit in das Loch hineinstecken. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Stifte durch die Lochplatte in Ausrichtung gehalten werden. Wenn Sie jedoch nicht das Risiko eingehen möchten, die beiden Platten zusammenzukleben, können Sie sie trennen und das Kleben mit mehr Seelenfrieden durchführen. Denken Sie daran, die ursprüngliche Ausrichtung der beiden Platten beim Bohren der Löcher zu merken. Die Stifte müssen eingeklebt werden, damit die beiden Platten in dieser ursprünglichen Ausrichtung zusammenpassen, wenn die Stiftplatte in die Lochplatte gedrückt wird. Das ist entscheidend! Sie sollten ungefähr 10 zusätzliche Stifte haben, für den Fall, dass einige von ihnen zu fest oder zu locker sitzen.



Da sie extrudiert sind, ist ihre Durchmessertoleranz ziemlich groß. Überprüfen Sie immer die Passung, bevor Sie Klebstoff auftragen.

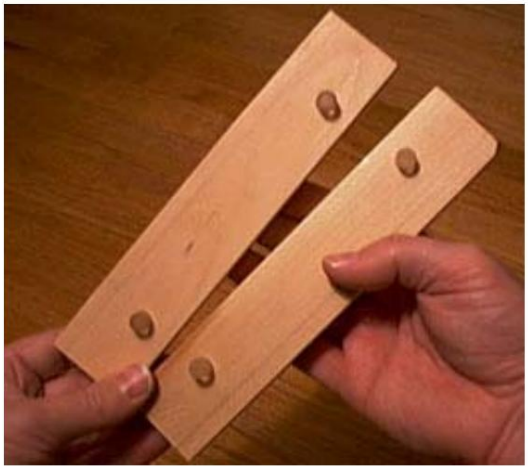
Wenn Sie die Befestigungsschrauben nicht entfernt und die Platten im letzten Schritt getrennt haben, ist es jetzt an der Zeit, dies zu tun. Die Stiftplatte ist im Wesentlichen fertig, es sei denn, Sie möchten, wie von Svenson empfohlen, von jeder der breiten Seitenränder einen Zoll abschneiden. Ich habe mich dagegen entschieden, da die Ausrichtung der Platten während des tatsächlichen Gebrauchs mit einer transparenten Stiftplatte einfach ist. Die endgültige

Machine Translated by Google

Phase der Langeweile ist das Vergrößern der Löcher in der Lochplatte. Dieser Schritt hängt stark vom Erfolg der vorherigen Schritte ab. Wenn alle Stifte perfekt ausgerichtet sind, müssen die Löcher im Idealfall überhaupt nicht vergrößert werden. In Wirklichkeit passiert das selten, und die beiden Platten bleiben beim Zusammenfügen ein wenig oder stark hängen. Dies wird dadurch gelöst, dass alle Löcher in 1/64-Zoll-Schritten vergrößert werden. Die erste Vergrößerung wird daher mit einem Bohrer versucht, der 1/64 Zoll größer ist als der, mit dem die ursprünglichen Löcher gebohrt wurden. Jedes Loch sollte mit dem größeren Bohrer zentriert über dem ursprünglichen Loch vergrößert werden. Wenn diese Lochvergrößerung erfolgreich ist, sollte die Stiftplatte ohne Verklemmen oder großen Kraftaufwand in die Lochplatte passen. Auch das Entfernen sollte ziemlich problemlos sein.

Zusätzlich werden in die Lochplatte vier Standlöcher gebohrt, dort wo auch die Originallöcher für die Befestigungsschrauben sind. Diese Löcher werden mit dem gleichen Bohrer gebohrt, der auch für die Vergrößerung verwendet wird. Der fertige Teller sollte wie auf dem Bild aussehen.

Machine Translated by Google



Wenn Sie die Mühe der oben genannten Schritte überstanden haben, können Sie nun einen einfachen Ständer für die Lochplatte herstellen. Dieser Schritt ist ein Kinderspiel. Schneiden Sie einfach zwei identische Holzblöcke nach Ihren Wünschen zu. Wenn Sie möchten, dass Ihre Sterne eine weite Strecke in den Tod fallen, machen Sie sie hoch. Ich habe diese aus ein paar 3/4-Zoll-Kiefernresten gemacht. An jedem Ende der Lochplatte ist unter dem breiten Randabschnitt einer davon festgeklebt.

Die Ständerlöcher, die Sie zuvor gebohrt haben, dienen nun als Führung, um an zwei Stellen in jedem Ständerblock ein 3/8-Loch zu bohren. Kleben oder klopfen Sie 4 Ihrer zusätzlichen Plexiglasstifte in die Löcher in den Ständerblöcken.

Markieren Sie abschließend alle Ihre Sternplattenwerkzeuge auf irgendeine Weise, damit die richtige Ausrichtung leicht zu erkennen ist. Die Svenson-Methode zum Abschneiden von Ecken ist hierfür eine gute Idee.

Hier ist die fertige Sternplatte aus Plexiglas. Wie Sie sehen können, ist es ein wirklich schönes Kunstwerk.

Wenn Ihr Projekt erfolgreich war, können Sie jetzt der exklusiven Gilde der Plexiglas-Sternplattenbesitzer beitreten und der Neid Ihrer gesamten Nachbarschaft sein. Vergessen Sie nicht, Bob Svenson eine Dankeskarte zu schicken, weil er die Sternplatte für den durchschnittlichen Pyrotechnik-Enthusiasten im Hinterhof erschwinglich gemacht hat.

Viel Spaß beim Sternebasteln.

Machine Translated by Google

Passen Sie Ihre Kugelmühle an, um eine Sternwalze herzustellen

Jeder ernsthafte Pyrotechniker wird für viele seiner Ausstellungsstücke runde Sterne verwenden wollen. Es gibt einige Quellen, wo man diese wesentlichen Komponenten kaufen kann, beispielsweise bei einigen der größeren Pyrotechnik-Events in den USA. Doch der engagierte Künstler wird irgendwann zu dem Schluss kommen, dass er sich der Kunst, sie selbst herzustellen, nicht lange entziehen kann. Sie mit der Hand zu rollen ist eine mühsame und mühselige Aufgabe. Diese Argumentation führt uns zu dem Schluss, dass eine Sternrollmaschine die Fähigkeit, runde Sterne in enormen Mengen herzustellen, erheblich verbessert. Tatsächlich habe ich von einigen meiner Pyrotechnik-Kollegen Beschwerden gehört, dass der größte Nachteil beim Bau einer solchen Maschine darin besteht, dass sich der Verbrauch von Pyrochemie enorm vervielfacht, weil die Herstellung runder Sterne so einfach und unterhaltsam wird. Nun, da ich davon ausgehe, dass die meisten von Ihnen mit dieser Art von Ärger leben können, biete ich Ihnen folgende einfache Idee an, wie man eine Kugelmühle so umbauen kann, dass sie die Funktion einer Sternrollmaschine erfüllen kann.

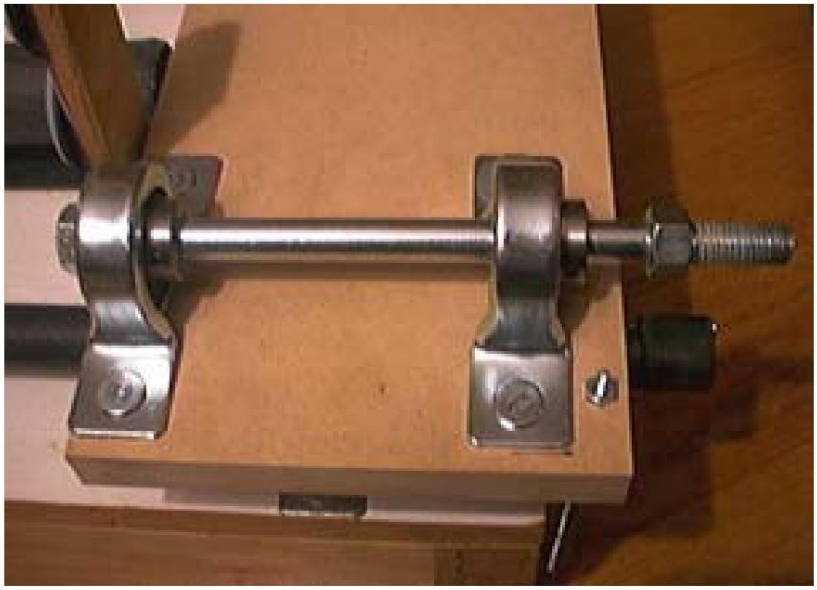
CREDITS: Die allgemeinen Konzepte zum Bau dieser Art von Star Roller-Maschinen gibt es schon seit einiger Zeit. Wenn ich mich richtig erinnere, hieß der erste Erfinder Fielder. Auf diese Ideen bin ich erstmals durch die Beschreibung und die Bilder auf der Star Roller-Seite der Connecticut Pyrotechnics Association aufmerksam geworden. Eine weitere Inspirationsquelle war unser guter Freund Bob Stevenson, der mir zuvor die Ideen für die Star Plate-Seite gegeben hat. Er hat diese Star Roller-Konzepte in einem erstklassigen, professionell aussehenden Design umgesetzt. Wenn jemand von Ihnen nach einer guten Beschreibung einer eigenständigen Star Roller-Maschine sucht, sollten Sie sich unbedingt die Veröffentlichungen seines Projekts besorgen, wenn sie erscheinen.

Machine Translated by Google

Für den üblichen Bau einer Sternwalzenmaschine ist ein Gleichstrommotor mit einer Art Drehzahlregler erforderlich, mit dem die Umdrehungen pro Minute der Maschine angepasst w Dies erfordert A erheblicher Aufwand und Fachkenntnisse erforderlich, um die Komponenten zu beschaffen und den Controller zu bauen. Da ich ein sparsamer (sprich: "Geizhals") Typ bin, suchte ich nach einer Möglichkeit, das Antriebssystem zu nutzen, das War für meine Kugelmühle (auf einer anderen Seite ausführlich beschrieben) konstruiert, um diesem Zweck zu dienen. Ich dachte, da meine Mahlgläser ungefähr mit der richtigen Geschwindigkeit für Rollsterne rotieren, dürfte die Anpassung nicht zu aufwendig sei Daher begann ich mit dem fertigen

Machine Translated by Google

Kugelmühle hier abgebildet. Das Konzept eines Star Rollers ist ziemlich einfach. Alles was Sie brauchen, ist eine rotierende Trommel, deren Rotationsbewegung durch Vibrationen ergänzt wird. Dies trägt wesentlich dazu bei, dass die Sterne beim Rollen kaskadieren und sich vermischen. Diese Sternbewegung führt zu einer gleichmäßigeren Gestaltung der fertigen Sterne durch gleichmäßige Verteilung des Lösungsmittels und der Sternzusammensetzung.



Das Herzstück der Anpassung ist der Montagearm, der zwei selbstausrichtende 1/2-Zoll-Stehlager verwendet, um eine Welle zu montieren, die die Rollenschale stützt. Die Welle ist einfach eine 1/2 x 8 Zoll große Sechskantschraube, die bei Home Quarters gekauft wurde. Die Lager sind der teuerste Teil dieser Baugruppe.

Machine Translated by Google

Bei Grainger kosten sie etwa 10 USD pro Stück. Der Montagearm besteht aus einem Stück gepresster Faserplatte mit einer Dicke von etwa 3/4 Zoll.

Der Montagearm ist an einem Ende durch eine Reihe von Scharnieren am Kugelmühlendeck verankert. Die Scharniere ermöglichen die Drehung des Arms, sodass sich die Rollenanordnung am anderen Ende des Arms auf und ab bewegen kann.

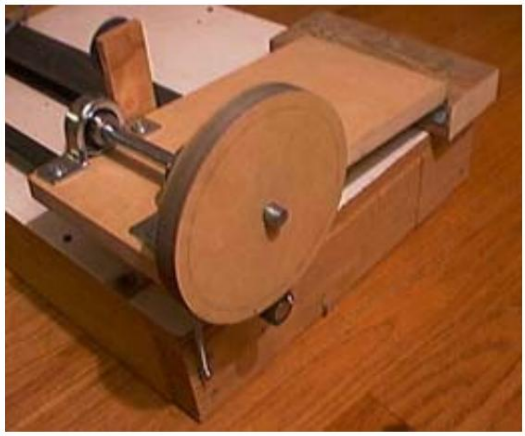
Bei diesen Scharnieren handelt es sich lediglich um einen Satz 3-Zoll-Stanley-Scharniere, die in den meisten Baumärkten erhältlich sind. Sie haben ein wenig Spiel, wodurch sich der Arm leicht in einer unerwünschten Ebene bewegen kann.

Eine bessere Wahl wäre möglicherweise ein 6-Zoll-Klavierscharnier oder ein anderes Scharnier mit höherer Präzision gewesen, da

Machine Translated by Google

der Scharnierstift.

Aus einem weiteren Stück Pressfaserplatte wurde mithilfe einer Oberfräse ein Walzenrad ausgeschnitten. Es wird so auf der Welle montiert, dass es mit dem kleinen Nockenrad unten in Kontakt kommt und von diesem angetrieben wird. Der Durchmesser dieses Rades bestimmt die Drehgeschwindigkeit der Walzenschale. Mit dem gezeigten 6-Zoll-Rad beträgt die resultierende Drehzahl der Rollschale 70. Wenn ein gewisses Maß an Drehzahlanpassung gewünscht wird, könnten dazu problemlos Rollenräder mit unterschiedlichen Durchmessern hergestellt werden. Die aktuelle Drehzahl von 70 ist für meine Rollschale mit breiter Öffnung ungefähr richtig, kann aber zu niedrig sein, wenn für die Rollschale ein Suppentopf mit kleinerer Öffnung verwendet wird.



Machine Translated by Google

Die

Schwingungsbewegung
wird über das
Nockenrad
in das System
eingeleitet. Es
gibt zwei sehr unterschiedliche Ansätze, um die Schwing
Die einfachste
und leichteste
Methode ist
hier abgebildet.
Das Bild zeigt
einen 1 Zoll
langen Heizschlauch
mit 5/8 Zoll
Innendurchmesser,
der über das
Ende der Stahlwelle
gelegt wird, um
als gute
Reibungsfläche zu
dienen. Eine
1 Zoll lange
Blechschraube
Nr. 6 wird durch
den Gummischlauch
fest an ihrem Platz
gehalten. Dies
bildet eine
Hebenocke, die
die

Rollenschalenbaugruppe jedes Mal anhebt, wenn sich d
Die Spitze der
Schraube sollte
mit einer Feile
abgestumpft werden, damit

Machine Translated by Google

die Schraube versucht nicht, sich in den Gummi zu bohren, wenn sie festgeschraubt wird. Die andere Methode, mit diesem Rad Vibrationen zu erzeugen, ist etwas eleganter, erfordert aber mehr Aufwand. Anstelle der gezeigten Gummischlauch- und Schraubenanordnung könnte ein kurzes Stück 5/8-Zoll-Holzdübel oder Metallschaft am Ende dieser Antriebswelle angebracht werden. Dies würde mit einem Versatz angebracht, der der Hälfte der gewünschten Verschiebung der Rollenschalenanord Die Gummischlauchhülle wird wieder über das versetzte Rad gelegt. Die resultierende Verschiebungskurve für diese Methode wäre eine sanfte Sinuskurve, die positiv ur

Machine Translated by Google

Mitte der
rotierenden
Antriebswelle.
Andererseits
würde die

Verschiebungskurve
für die

Hubnockenwelle,
die zuerst
beschrieben
wurde, nur
heftigere
positive
Spitzen
enthalten.
Meiner
Meinung
nach
ist die

Hubnockenmethode
effizienter bei der Erzeugung einer kaskadierenden E
weg,
da die

Schwingungsspitzen
abrupter
sind.

Dieses Bild
zeigt die
Feder, die den
Kontakt
zwischen
dem
Nockenrad und
dem Rollenrad
aufrechterhält.
Ein Ende ist
mit
einer
Ringschraube
dauerhaft
am Rollenarm
verankert. Das
andere
Ende ist an

Machine Translated by Google

ein weiterer Ringbolzen, der in eines der mehreren Löcher gesteckt wird, die in den Holzrahmen des Kugelmühlendecks gebohrt sind. Dies ermöglicht die Einstellung der Federspannung durch die Wahl des Lochs, in das die Ringschraube gesteckt wird. Außerdem ist ein einfaches Abnehmen der Feder möglich, wenn der Walzenarm beim Fräsen ausgekuppelt wird.

Bei der Rollschüssel handelt es sich um eine Salatschüssel aus Edelstahl, die für etwa 6,00 $ in einem Geschäft für Küchenutensilien gekauft wurde. Diese Schalen haben normalerweise ein Muster aus kreisförmigen Markierungen auf der Unterseite, die dabei helfen, die genaue Mitte zu finden, in der das Befestigungsloch gebohrt ist. Eine einzige Mutter auf der Sechskantschraube reicht aus, um die Schale sicher zu befestigen und sie zum Reinigen oder bei Nichtgebrauch leicht zu entfernen. Dies

Machine Translated by Google

Edelstahlschüsseln sind so glatt, dass Sterne manchmal dazu neigen, auf der Oberfläche zu rutschen, anstatt zu rollen. Ich habe festgestellt, dass ein wenig Schleifen mit feinem Schleifpapier der Oberfläche genug Struktur verleiht, um dieses Problem zu beheben.

Bei Verwendung der Sternwalze wird das Deck der Kugelmühle an einem Ende angehoben, damit die Sterne in der Schüssel bleiben. Diese Erhöhung wird durch eine Stütze erreicht, die unter dem Deck ausgeklappt wird. Die Stütze wird in der ausgefahrenen Position gesichert, indem die Flügelmuttern an den Bolzen festgezogen werden, die die Stütze am Deckrahmen befestigen. Es ist hilfreich, etwas Gewicht auf das erhöhte Ende zu legen, um das ganze Gerät während des Gebrauchs zu stabilisieren. Ich ha

Machine Translated by Google

eines meiner
Mahlgefäße
mit seiner Ladung
Bleimahlmittel
aus dem
Deckrahmen.

Es ist ziemlich
erstaunlich,
wie viel Unterschied

das zusätzliche
Gewicht für den

Betrieb der
Maschine machte.

Durch die
starke Erhöhung
der

Trägheitsmasse
des Fräsdecks
wurden wesentlich
weniger Vibrationen

absorbiert.
Viel mehr
Vibrationen
werden auf die
Walzenschale
übertragen,
wo sie

erwünscht sind.
Es ist
auch hilfreich, die
Maschine auf
einem
Betonboden statt

auf einem
flexiblen

Holzwerkstattboden oder auf weichem Untergrund la

Am anderen Ende
der Mahlplatte ist
ein Griff
angebracht,

der das Anheben
dieses Plattenendes
erleichtert, um

fertige Sterne
aus der Rollschale
zu gießen.

Machine Translated by Google

Hier ist eine Aufnahme von einigen Sternen, die in der Rollschale herumwirbeln. Meine Digitalkamera kann die Aktion nicht besonders gut einfangen, aber hoffentlich können Sie sehen, dass die Sterne hüpfen und rollen, wenn die Rollschale in Bewegung ist.

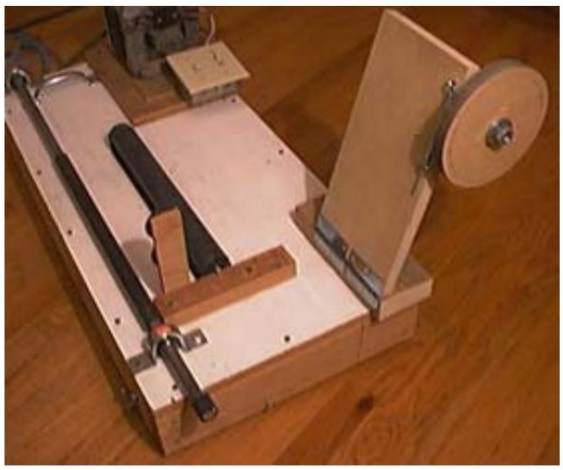
Das regt die Sterne dazu an, übereinander zu fallen, anstatt in derselben Position im Stapel zu bleiben. Indem die Sterne gezwungen werden, sich zu vermischen, wird das Problem vermieden, dass größere Sterne nach oben wandern und auf Kosten der kleineren Sterne weiter wachsen. Somit bleibt die Größengleichmäßigkeit ziemlich gut. Ich habe eine kurze Barrierelippe um die Öffnung der Schale angebracht, um einige der mehr energiereiche Sterne daran hindern, zu entkommen. Es ist

Machine Translated by Google

Es besteht aus

Aluminiumblech
und wird
durch einige
Federklammern
an Ort und
Stelle
gehalten,
die sich leicht
entfernen
lassen, wenn
es Zeit ist, die Sterne aus der Schale zu gießen.
Wenn das
Sternwalzen
abgeschlossen
ist oder die
Maschine
zum Fräsen
verwendet wird,
wird der

Aufzugsständer
unter den



Deckrahmen
geklappt und
der
Walzenarm
wird durch
Drehen aus
dem
Weg gelöst.
Diese doppelte
Verwendung
desselben

Antriebsmechanismus funktioniert für mich gut, ist al
Wir hoffen, dass
dieses
Projekt die

Grundprinzipien
einer
Sternrollmaschine
gut genug

veranschaulicht,
um den Leser
dazu zu
inspirieren, seine eigene Maschine damit zu konstru

Machine Translated by Google

Ein Schwarzpulver-Brennratentester

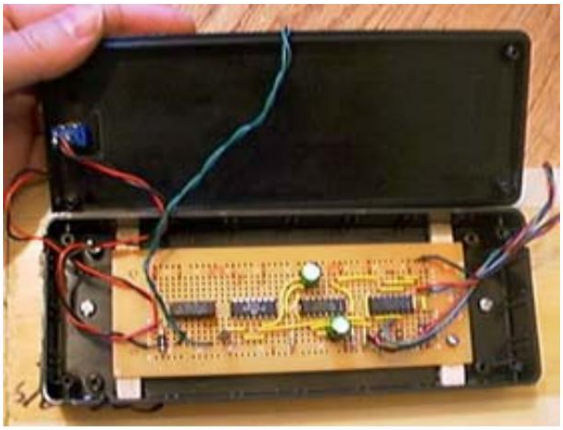
Die Suche nach dem ultimativen, schnellen Schwarzpulver scheint für viele Pyros eine Obsession zu sein. In meinem Fall habe ich die Suche aufgegeben, nachdem ich ein vernünftiges Pulver mit guter Auftriebsqualität gefunden hatte. Nachdem ich mich jedoch für Girandolas interessiert hatte, wurde die Konsistenz meines Schwarzpulvers zum vorrangigen Anliegen. Diese Sorge motivierte mich, dieses einfache elektronische Mittel zur Messung der Brenngeschwindigkeit von Schwarzpulver zu entwickeln. Es war ein interessantes Projekt und ist so einfach, dass ich dachte, andere könnten an dem Design interessiert sein.

Ziel dieses Entwurfs war es, einen eigenständigen Timer zu entwickeln, der nicht von einem Computer oder einer Videokamera abhängig ist, um die Brenndauer einer gleichmäßigen Schwarzpulverwolke konsistent und genau zu messen. Ein Mensch mit einer Stoppuhr erfüllt zwar das Ziel einer eigenständigen Funktionalität, aber Konsistenz und Genauigkeit sind aufgrund der Reaktionszeiten des Nervensystems gering. Daher habe ich eine einfache Schaltung entwickelt, um die Kontakte eines Start-/Stoppknopfs einer Stoppuhr zu steuern. Die größte Herausforderung bei diesem Ansatz besteht wahrscheinlich darin, Punkte auf der Platine einer herkömmlichen digitalen Stoppuhr zu finden, an denen Steuerkabel angeschlossen werden können. Das Bild zeigt eine Stoppuhr der unteren Preisklasse, die bei MVP für 5 US-Dollar gekauft wurde. Die Metallspuren, die mit dem Schalter verbunden sind, sind sehr klein, aber gut zugänglich. Eine ruhige Hand und ein Lötwerkzeug mit feiner Spitze sind erforderlich, um Drähte an diesen Punkten anzubringen, damit sie extern gesteuert werden kö

Machine Translated by Google

durch einen Steuerkreis. Diese Stoppuhr hätte ihren Zweck sehr gut erfüllt, aber ich habe mich schließlich für eine digitale Stoppuhr für 20 Dollar entschieden, weil mir die sehr großen Zahlen auf der Flüssigkristallanzeige gefielen.

Das Schema der Steuerschaltung wird später kurz beschrieben. Alle Teile wurden bei Radio Shack oder BG Micro für insgesamt weniger als 18 $ gekauft. Die Schaltung verwendet zwei Mikroschalter, um die Start- und Stoppzeiten der brennenden Schwarzpulverbahn zu erfassen. Die Schalter werden mit dem „normalerweise offenen“ Anschluss durch einen einzelnen Faden, der über die Pulverbahn gelegt wird, mit dem „gemeinsamen“ Anschluss verbunden.
Wenn das brennende Pulver den Faden durchtrennt, überträgt der Mikroschalter über einen CMOS-Entprellschalter eine Zustandsänderung an einen der Eingänge einer Monoflopschaltung. Da es sich beim 74HC123 um ein duales Monoflop handelt, wird eines davon zur Erkennung der Startzeit und das andere zur Erkennung der Stoppzeit verwendet. Beide Ereignisse bewirken, dass ein Monoflop einen 1/10-Sekunden-Impuls an ein DIP-Relais ausgibt, das die Kontakte der Start-/Stopptaste der Stoppuhr schließt. Es handelt sich um eine sehr einfache Schaltung, die relativ leicht zu bauen ist.



Dieses Bild zeigt die Platine im Gehäuse montiert. Es wurden ein Protoboard und eine Projektbox (Kat.-Nr. 270-1808) von Radio Shack (Kat.-Nr. 276-170) verwendet, die beide etwa 6 US-Dollar kosteten. An der Außenseite des Gehäuses ist ein Batteriepack mit vier AA-Batterien montiert, um die

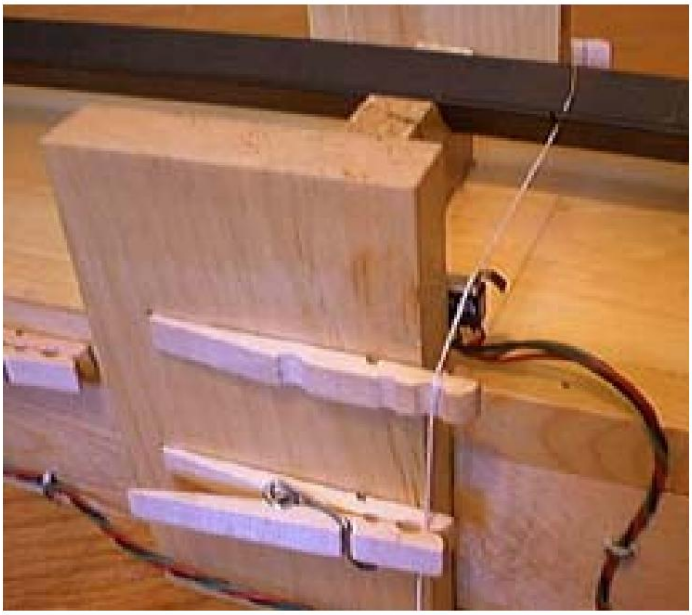
Zugang.

Diese Aufnahme zeigt das Gehäuse mit aufgesetztem Deckel. Der Akkupack und die digitale Stoppuhr mit großem Display sind oben auf dem Gehäuse montiert. Ein Ein-/Ausschalter ist am Ende des Gehäuses neben dem Akkupack angebracht.

Machine Translated by Google

Zur Aufnahme der Pulverspur wird ein 4 Fuß langer Winkel mit den Abmessungen 1 Zoll x 1/8 Zoll verwendet. Dieses wird auf einer langen Holzplattform montiert, die aus 1 x 4 Zoll langen Stücken besteht. Es wurden Holzhalterungen mit Kerben darin hergestellt, um das Winkeleisenstück zu stützen. Der Winkel liegt lediglich auf der Halterung, ist aber nicht sicher befestigt.

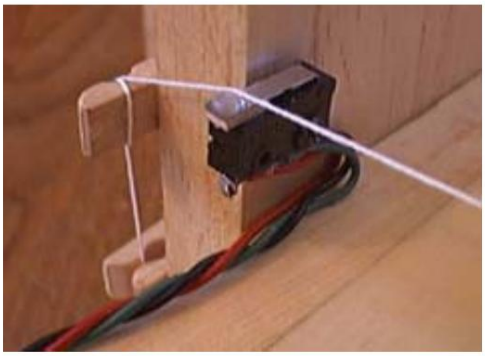
Dies erleichtert das Abnehmen des Winkels zur Reinigung zwischen den Brenntests.



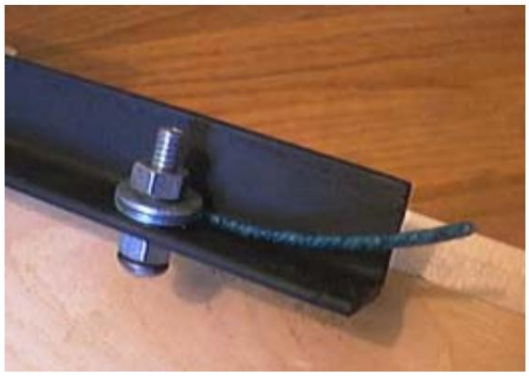
Dies ist eine Nahaufnahme der Stelle, an der der Anfangsfaden über dem Winkeleisen befestigt ist. Zur Veranschaulichung wurde eine große weiße Schnur verwendet, damit die Platzierung des Fadens deutlich sichtbar ist. Eine gewöhnliche Wäscheklammer sichert den Faden an beiden Enden und macht das Binden von Knoten überflüssig. In der Praxis wird ein sehr feiner Kunstfaserfaden, wie z. B. flauschiges Nylon, verwendet, da dieser bei Kontakt mit der Schwarzpulverflammenfront sehr schnell schmilzt. In das Winkeleisen wurde eine Nut geschnitten, damit der Faden sehr nah an der Pulverspur hängt.

Das Startgewinde ist 6 Zoll vom Ende des Winkels entfernt, so dass die Pulverspur etwa 4 Zoll über das Startgewinde hinausragen kann. Dadurch hat die Ausbreitung der Flammenfront die Möglichkeit, sich zu stabilisieren, bevor die Geschwindigkeit gemessen wird.

Machine Translated by Google



Der Stoppfaden kann durch eine identische Anordnung entweder 45 cm oder 100 cm vom Startfaden entfernt befestigt werden. Der Holzblock, der den Stoppmikroschalter hält, kann leicht bewegt werden, indem man die beiden Schrauben entfernt, mit denen er an der Plattform befestigt ist. Dieser Winkel zeigt, dass am Mikroschalter ein kleiner Halteblock angeklebt ist, der den Weg des Schalterbetätigers begrenzt. Dies verkürzt die Zeit, die der Schalter benötigt, um die Zustandsänderung zu registrieren, wenn der Faden von der Flammenfront durchtrennt wurde.



Am Anfangsende wurde ein kleiner Bolzen angebracht, um ein Stück Visco darunter zu befestigen. Das Visco gibt dem Bediener die Möglichkeit, sich ein paar Meter zurückzuziehen, bevor die Pulverspur aufflammt.

Dies ist die komplette Einheit aus der Ferne. Daten, die beim Testen verschiedener Aspekte des Schwarzpulverherstellungsprozesses und der Wirkung verschiedener Holzkohlearten gesammelt wurden, werden unten veröffentlicht, sobald sie erfasst wurden. Wenn genügend Interesse an der Zeitschaltuhr besteht, könnte es sich lohnen, eine Platine zu entwerfen, die den Aufwand für die Herstellung erheblich reduzieren würde. Wenn Sie Interesse daran haben, eine dieser Platinen zu erhalten, lassen Sie es mich wissen.

Machine Translated by Google

Hier ist ein schönes Bild des Testers während eines Brenntests. Es ist erstaunlich, wie viel Feuer und Rauch ein kleiner Strahl Schwarzpulver erzeugen kann. Die Brenndauer des Tests ist so kurz, dass ich ihn kaum bemerkt habe, bevor die Flammenfront das Stoppgewinde erreichte. Unten ist eine Tabelle mit den Ergebnissen meiner ersten Brennratentests. Alle meine Pulverproben wurden von mir in 3-stündiger Kugelmühle hergestellt. Ich habe selbstgemachte Holzkohle aus lokaler Trauerweide verwendet. Die meisten Tests wurden an einem warmen, sonnigen Nachmittag im Schatten meiner Garage durchgeführt, wo die Luftbewegung ziemlich ruhig gehalten wird. HINWEIS: Mit einem Sternchen gekennzeichnete Tests wurden gegen 20 Uhr durchgeführt, nachdem die Umgebungstemperatur von einem Höchstwert von 28 °C auf etwa 21 °C abgekühlt war. Selbst bei dieser geringen Anzahl von Datenproben scheint die Abhängigkeit der Testergebnisse von der Umgebungstemperatur erheblich zu sein.

Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.)	Brenngeschwindigkeit (cm/sec)
1	-20+40 0,72		138,9
2	-20+40 0,70		142,9
3*	-20+40 0,77		129,9
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,73	137

Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.)	Brenngeschwindigkeit (cm/sec)
1	-10+20 0,73		137
2	-10+20 0,76		131,6
3*	-10+20 0,85		117,6
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,78	128,2

Testkorn		Brenndauer	Brenngeschwindigkeit

Machine Translated by Google

	Größe	(Sek.)	(cm/Sek.)
1	-4+10	0,58	172,4
2	-4+10	0,60	166,7
3	-4+10	0,59	169,5
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,59	169,5

Am 11. August 2001 wurden weitere Tests durchgeführt, um die Auswirkungen verschiedener Holzkohlesorten zu untersuchen.

Trauerweidenzweig

Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.)	Brenngeschwindigkeit (cm/sec)
1	-10+20	0,57	175
2	-10+20	0,59	169
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,58	172

Pappel von Phil Hurley

Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.) (cm/Sek.)	Brenngeschwindigkeit
1	-10+20	0,67	149
2	-10+20	0,64	156
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,655	153

Schwarzer Weidenstamm

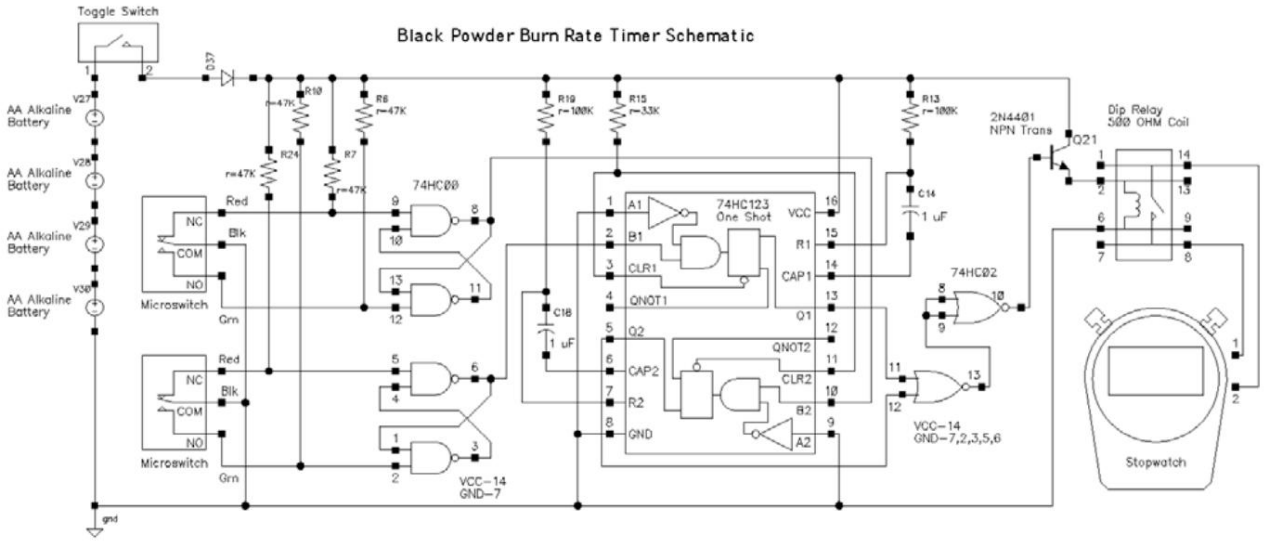
Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.)	Brenngeschwindigkeit (cm/sec)
1	-10+20	0,59	169
2	-10+20	0,57	175
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,58	172

Machine Translated by Google

Schwarzer Weidenzweig			
Prüfen	Getreide Größe	Brenndauer (Sek.)	Brenngeschwindigkeit (cm/sec)
1 -10+20	0,53		189
2 -10+20	0,55		181
		Durchschnitt	Durchschnitt
		0,54	185

Seite mit Schaltplan und Teileliste

Nur ein paar zusätzliche Details... R15 ist im Schaltplan mit 33 K Ohm angegeben, aber das ist kein kritischer Wert. Ein weiterer 47 K Widerstand würde auch funktionieren.
Die Stoppuhr, die ich letztendlich verwendet habe, heißt Cronus Pro Survivor und ich habe sie für 19,99 US-Dollar gekauft. Die 5-Dollar-Stoppuhr auf dem Bild ist eine Synchrotimer X-1000.



Teileliste von BG Micro

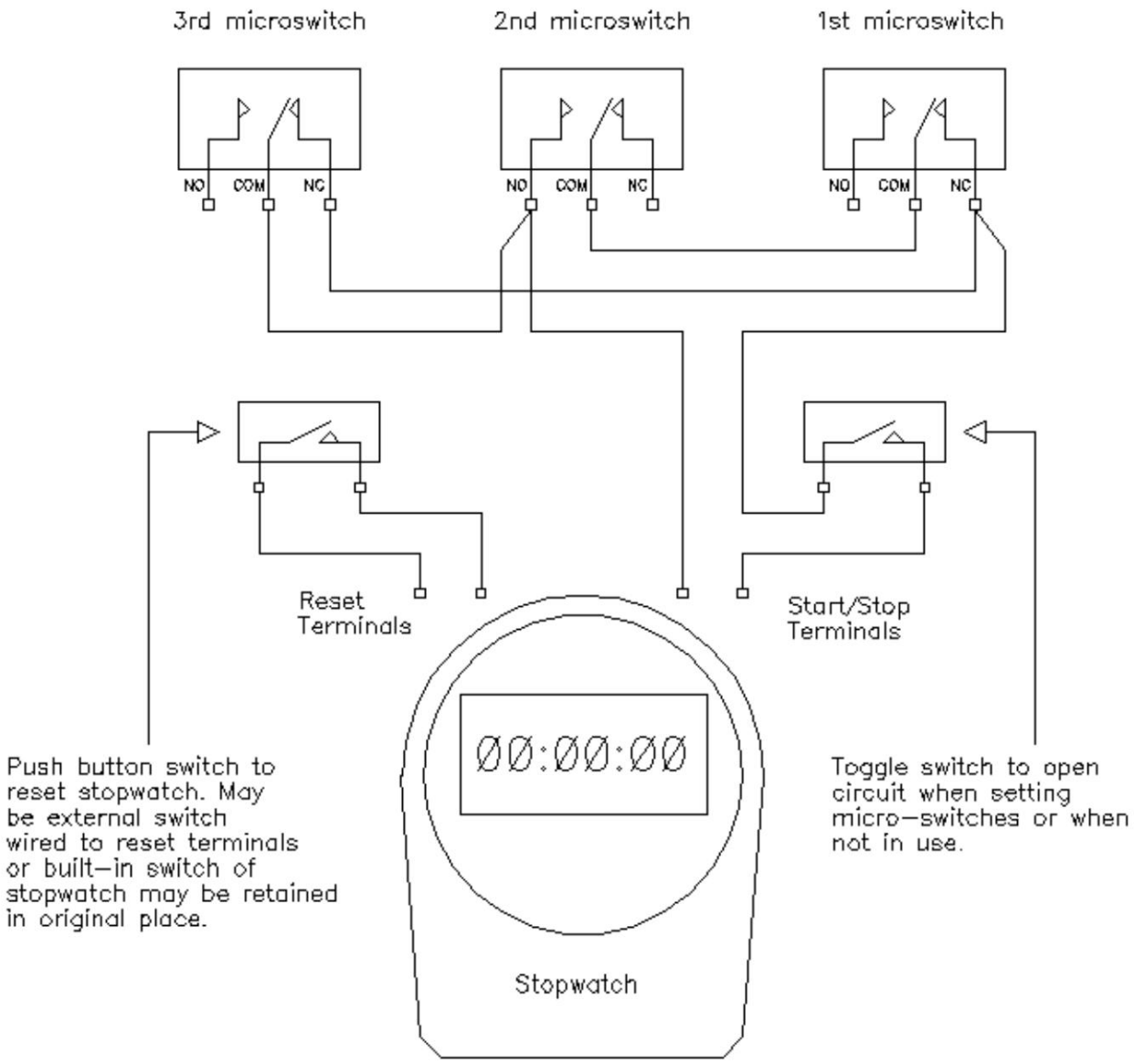
• (2) SWT1023 - Mini-Hebelschalter.....2,50 $ • (1) BAT1016 - Halter für 4 AA-Batterien.....0,79 $ • (2) CAP1019 - Elektrolyt 1 µF/100 VDC.....0,78 $ • (1) REL1006 - 5/6 V Dip-Relais.....0,99 $ • (1) ICSHC123 - 74HC123.....0,35 $ • (1) ICSHC00 - 74HC00.....0,25 $ • (1) ICSHC02 - 74HC02.....0,25 $

Teileliste von Radio Shack

Machine Translated by Google

• (1) 270-1808 - Projektbox.....$2,98 • (1) 276-170 - perforierte Protoboard.....$2,98 • (1) 276-1114 - Siliziumdiode, 1Kv, 2,5A .....$0,49 • (1) 275-612 - Kippschalter.....$1,49 • (1) 271-1347 - 1/4 Watt 100K Ohm Widerstand 5 für...$0,49 • (1) 271-1342 - 1/4 Watt 47K Ohm Widerstand .. 5 für..$0,49 • (1) 276-2058 - Transistor 2N4401.....$0,49 • (4) -------- AA-Alkalibatterie..... $1,99

Kommentare und Anregungen aus dem Besucherfeedback:

• Eine großartige Idee wurde von "mike.j" eingereicht, um den Tester ohne die Bedarf an einem elektronischen Controller. Eine Zeichnung des Konzepts ist unten zu sehen. Es werden drei Mikroschalter anstelle von zwei verwendet. Der erste und dritte befinden sich an den Start- und Stopppunkten, wie sie es im Originaltester waren. Der zweite Schalter und sein zugehöriger Faden können irgendwo zwischen den beiden ursprünglichen platziert werden. Die geniale Idee besteht darin, dass der erste Schalter, wenn sein Faden verbrannt ist, die Stoppuhrkontakte schließt, indem er den Stromkreis durch den geschlossenen zweiten Schalter schließt. Dadurch beginnt die Stoppuhr zu zählen. Wenn der Faden für den zweiten Schalter reißt, öffnet der zweite Schalter den Stromkreis. Der dritte Schalter kann dann die Kontakte wieder schließen, um die Zählung zu stoppen.

Machine Translated by Google